

Arbeitsring Lärm der DEGA

Informations- und Geschäftszentrum



Ergänzende Stellungnahme des ALD zum Entwurf der Ersten Verordnung zur Änderung der Verkehrslärmschutzverordnung

Hier: Berechnungsvorschriften für Schienenverkehrslärm Schall 03 [2012]

Deutsche Gesellschaft für Akustik e.V.
Informations- + Geschäftszentrum des ALD
Voltastraße 5; Gebäude 10-6
13355 Berlin

Tel. (030) 46 77 60 00

Fax (030) 46 06 94 70

ald@ald-laerm.de

www.ald-laerm.de

Einleitung

Der ALD hatte die Möglichkeit, seine Kritik am Entwurf der Verordnung auf der Veranstaltung des BMVBS mit den beteiligten Kreisen am 05.09.2013 vorzutragen.

Wir sind gebeten worden, Quellen zu nennen, unsere Kritik in Teilen zu präzisieren und in konkrete Textvorschläge umzusetzen.

Definition des Schienenzustands für Eisenbahnen

Die Kritik des ALD an der fehlenden Definition des durchschnittlichen Fahrflächenzustands fand die Unterstützung mehrerer Teilnehmer der Veranstaltung und blieb ohne Einspruch.

Der ALD bevorzugt eine Definition des Fahrflächenzustands, die auf dem gleitenden Mittelwertverfahren¹ beruht, da dieses sicher stellt, dass rechtzeitig geschliffen wird. Das Verfahren soll für alle Fahrflächenzustände (Durchschnittlicher Fahrflächenzustand DFZ und Besonders überwachtes Gleis" bÜG) angewandt werden. Mit dem Schallmesswagen der DB liegt für die Vollbahnen² ein Instrument zur Überwachung des Schienenzustands vor. Schleifverfahren zur Herstellung des Ausgangswertes des durchschnittlichen und besonderen (bÜG) Fahrflächenzustands sind Stand der Technik.

Durchschnittliche Fahrflächenzustand

Einfügung der Definition in Kapitel 4.1:

"Der durchschnittliche Fahrflächenzustand ist für die Eisenbahnen mit folgenden Festlegungen verbunden:

Er ist durch regelmäßiges Schleifen sicher zu stellen und mit dem Schallmesswagen (SMW) zu überwachen. Die jeweils zwei letzten Messergebnisse sind linear auf den Zeitpunkt der nächsten Messung zu extrapolieren. Überschreitet der gleitende energetische Mittelwert zu den linear extrapolierten Messwerten des SMW + 3 dB(A), ist innerhalb eines Jahres erneutes Schleifen durchzuführen. Der Überwachungsrythmus beträgt bis zum Überschreiten eines SMW-Messwerts von + 4,5 dB(A) ein Jahr, danach jeweils 6 Monate.

¹ wie in unserer Stellungnahme vom 15.05.2013 beschrieben und begründet.

Das mathematische Modell zur Ermittlung des gleitenden energetischen Mittelwerts bestimmt sich wie folgt:

Mit dem Schallmesswagen werden zum Zeitpunkt i der Emissionspegel L_i und der Emissionspegel L_{i+1} durch lineare Extrapolation bestimmt: $L_{i+1} = L_i + (L_i - L_{i-1}) = 2 \cdot L_i - L_{i-1}$

L_i und L_{i+1} sind mindestens gleich L_{i-1} zu setzen.

Nach der Gleichung $L_{m,[i-1,i+1]} = L_{i-1} + 10 \lg \left((4,3429 / (L_{i+1} - L_{i-1})) \cdot (10^{0,1(L_{i+1} - L_{i-1})} - 1) \right)$

² Die Emissionsmessungen des Umweltbundesamtes (Giesler, H.-J.: „Geräuschemissionen von Straßenbahnen“, in: „Der Nahverkehr“ 4/2000 S. 10) zeigten, dass einige Verkehrsbetriebe regelmäßig und in relativ kurzen zeitlichen Abständen die Schienen ihres Netzes schleifen (neben ebenfalls regelmäßiger Pflege der Radfahrflächen). Dieses „gepflegte Rad-Schiene-System“ führte im Vergleich zu einem nicht kontrolliertem Pflegeregime zu einer durchschnittlichen Minderung der Emissionen von 3 dB(A). Damit liegen auch für die Straßen- und U-Bahnen entsprechende Instrumente vor, die aber von der Schall 03 "nicht belohnt" werden.

Zustand nach dem Verfahren "Besonders überwachtes Gleis" (büG)

Änderung der Definition in Kapitel 4.5:

"Der büG-Fahrflächenzustand ist für die Eisenbahnen mit folgenden Festlegungen verbunden: Der Schienenzustand ist durch regelmäßiges Befahren mit dem Schallmesswagen SMW zu überwachen. Die jeweils zwei letzten Messergebnisse sind linear auf den Zeitpunkt der nächsten Messung zu extrapolieren. Überschreitet der extrapolierte gleitende energetische Mittelwert -1 dB(A), ist innerhalb der nächsten 12 Monate erneut zu schleifen. Der Überwachungsrythmus beträgt bis zum Überschreiten des Messwertes von $+0,5$ dB(A) ein Jahr, danach ein halbes Jahr."

Alternative Definition

Der damalige Vorschlag des UBA zum gleitenden Mittelwertverfahren wurde von den Bahn-"Praktikern" als zu kompliziert bewertet. Hilfsweise könnte deshalb für den DFZ das dem büG entsprechende Verfahren (in der aktuellen Definition des Entwurfs, allerdings mit gesenkten Auslöseschwellen) eingesetzt werden, das für das Wartungsschleifen vereinfacht wird. Damit würde die Definition in 4.1 lauten:

"Die Definition des durchschnittlichen Fahrflächenzustands DFZ ist mit folgenden Festlegungen verbunden:

Die schalltechnische Überwachung des DFZ erfolgt durch eine Befahrung mit dem Schallmesswagen (SMW). Die erste Befahrung ist spätestens 3 Monate³ nach der Inbetriebnahme des Streckenabschnittes durchzuführen. Jede weitere Befahrung mit dem SMW findet spätestens 12 Monate nach der vorigen Befahrung statt.

Zeigt der SMW für einen Gleisabschnitt einen Messwert von $+4,5^4$ dB (Auslöseschwelle) oder mehr an, so wird dieser Gleisabschnitt innerhalb der nächsten 12 Monate nach der Befahrung erneut geschliffen. Ein erneutes Wartungsschleifen ist nicht erforderlich, wenn der Gleisabschnitt nicht länger als 50 m ist und auf den an einer Seite oder an beiden Seiten anschließenden Gleisabschnitten von mindestens 200 m Länge die Auslöseschwelle nicht überschritten wird.

Das Wartungsschleifen kann entfallen, wenn durch geeignete Schleifverfahren, wie z. B. das Hochgeschwindigkeitsschleifen, nachgewiesen wird, dass die durch den SMW angezeigte Auslöseschwelle kleiner $+4$ dB beträgt."

Die Auslöseschwelle für das büG ist auf $+1,5$ dB(A) zu senken.

Definition des Schienenzustands für Straßenbahnen

Für die Straßenbahnen stehen keine einheitlichen Schienenpflege- und Überwachungssysteme zu Verfügung. Dennoch ist aus Untersuchungen der Verkehrsbetriebe und des UBA bekannt, dass einzelne Verkehrsbetriebe Maßnahmen zur Kontrolle und Verbesserung des Schienenzustands eingeführt haben.

Der durchschnittliche Fahrflächenzustand wird für die Fahrzeuge der Straßenbahnen definiert durch die angegebenen Emissionswerte. Einzufügen in Kapitel 5.1 ist dann:

"Durch regelmäßige Rad- und Schienenpflege wird sichergestellt, dass der durchschnittliche Fahrflächenzustand gewährleistet wird (Pflegenachweis). Dazu muss nachgewiesen werden, dass die Geräuschemissionen in Beiblatt 2 im energetischen Mittel dauerhaft nicht überschritten werden."

Neben dem durchschnittlichen Fahrflächenzustand ist auch bei den Straßenbahnen ein besonderer Pflegezustand zu belohnen bzw. ein fehlender Pflegenachweis zu pönalisieren. Dazu ist ein Kapitel 5.6 einzuführen, das diese Abweichungen konkretisiert.

³ abweichend vom büG (dort 12 Monate), da auf eine Anfangsmessung verzichtet wird.

⁴ Nach dem Entwurf der Schall 03 wäre die Auslöseschwelle eigentlich $2 + 3 = 5$ dB(A), wir plädieren aber bei beiden Fahrflächenzuständen für eine um $0,5$ dB(A) gesenkte Auslöseschwelle.

5.6 Gepflegtes Rad-Schiene-System (gRSS) und nicht nachgewiesene regelmäßige Wartung (nnrW)

Die in Beiblatt 2 aufgeführten akustischen Kenndaten gelten für einen durchschnittlichen Fahrflächenzustand. Für den Fahrflächenzustand „gepflegtes Rad-Schiene-System“⁵ und „nicht nachgewiesene regelmäßige Wartung“ sind in Gleichung (1) Pegelkorrekturen nach Tabelle 5.6 vorzunehmen.

Tabelle 5.6- Pegelkorrekturen c_2 für Fahrflächenzustand „gepflegtes Rad-Schiene-System (gRSS)“ und „nicht nachgewiesene regelmäßige Wartung (nnrW)“

Spalte	A	B	C							
			Pegelkorrekturen c_2 in dB Oktavband-Mittenfrequenz, Hz							
Zeile	Bezeichnung	Anwendung Teilquelle m	63	125	250	500	1000	2000	4000	8000
1			Gepflegtes Rad-Schiene-System (gRSS)	1, 2	-3	-3	-3	-3	-3	-3
2	Nicht nachgewiesene regelmäßige Wartung (nnrW)	1,2	+3	+3	+3	+3	+3	+3	+3	+3

Verhältnis von Verkehrs- und Anlagegeräuschen

Die Schall 03 [2012] wird als Bestandteil der 16. BImSchV novelliert. Dies hat zur Folge, dass alle Geräuschquellen, die nicht unter das Fahren der Züge subsumierbar sind – z. B. Geräuschquellen abgestellter Züge oder stationäre Anlagen in Umschlagbahnhöfen unter diese Verordnung und nicht unter die TA Lärm fallen.. Dies wird auch durch die Definition des Schienenwegs als "Oberbegriff für Bahnstrecken und flächenhafte Bahnanlagen" (Abschnitt 2.1.7) im Entwurf der Schall 03 [2012] deutlich. Aus Sicht des Lärmschutzes ist diese Einordnung nicht akzeptabel, da damit das Schutzniveau deutlich verringert wird. Sie entspricht auch nicht der Verwaltungspraxis des Eisenbahnbundesamtes. Im „Umwelt-Leitfaden zur eisenbahnrechtlichen Planfeststellung und Plangenehmung sowie für Magnetschwebebahnen – Teil VI Schutz vor Schallimmission aus Schienenverkehr“ des Eisenbahnbundesamtes⁶ werden in Tabelle 1 (Seite 49) Geräuschquellen immissionschutzrechtlich eingeordnet. Demnach fallen alle Geräuschquellen und -arten, die nicht dem eigentlichen Fahrvorgang zuzuordnen sind, unter die TA Lärm mit ihrem insbesondere nachts höheren Schutzniveau für die Anwohner. Die immissionschutzrechtliche Zuordnung sollte sich deshalb an dem Leitfaden des EBA orientieren. Aufbau sowie die Definitionen der Schall 03 [2012] sind entsprechend zu ändern.

⁵ Das „gepflegte Rad-Schiene-System (gRSS)“ ist eine Schallschutzmaßnahme mit einer besonderen Form der Überwachung und Pflege der Schienen- und Radfahrflächen. Beim Einsatz dieser Maßnahme werden die Radlaufflächen der Fahrzeuge und bestimmte Gleisabschnitte in regelmäßigen Abständen auf ihren akustischen Zustand hin überprüft und im Bedarfsfall mit einem besonderen Schleifverfahren geschliffen (akustisches Schleifen). Die Maßnahme zielt darauf, dass bei einem „gepflegtem Rad-Schiene-System“ stets ein akustisch überdurchschnittlich guter Fahrflächenzustand der Räder und Schienen vorhanden ist und das Fahrgeräusch entsprechend gering ist.

⁶ siehe http://www.eba.bund.de/cln_031/nn_202248/SharedDocs/Aktuelles/DE/Presse_26Fachmitteilungen/Fachmitteilungen/Archiv/2012/29_Umweltleitfaden_20Teil_20VI_20-20Schall.html (Abruf 13.09.2013)

Die in den nachfolgenden Tabellen des EBA genannten Teilquellen sind in der Schall 03 zu eliminieren:

Tabelle: Immissionsschutzrechtliche Zuordnung der Geräuschquellen von Betriebsanlagen (Quelle: EBA)

Ifd. Nr.	Betriebsanlage	Geräuschquelle	Beurteilung nach	
			16. BImSchV	TA Lärm
1	Unterwerke, Umrichterwerke, Stellwerke, Technikzentralen in Bahnhofsgebäuden, GSMR-Stationen	Lüftungs- und Klimaanlage, Umrichter, Transformatoren		x
2	Abstellanlagen für Reisezüge (Abstell- und Behandlungsanlagen)	ein- und ausfahrende Züge, Rangierfahrten	x) ¹	
		Kurvenquietschen (Zuschlag auf Fahrgeräusche)	x) ¹	
		Bremsprobe, Auf- und Abrüsten		x
		Fahrten zu/durch/von Waschanlage	x) ¹	
		Waschanlage, Trocknergebläse		x
		Druckluftstation		x
		Fahrten von Servicefahrzeugen		x
3	Güterverkehrszentren	Lüfter, Klimaanlage und Druckluftkompressoren abgestellter Züge		x
		Toilettenentleerung		x
		ein- und ausfahrende Züge, Rangierfahrten	x) ¹	
		Kurvenquietschen (Zuschlag auf Fahrgeräusche)	x) ¹	
		Krananlagen, Verladetätigkeiten allg.		x
		Lagerhallen, Lagerplätze		x
		Lkw-Fahrten, Lkw-Abstellplätze		x
4	KV-Terminal	Lautsprecherdurchsagen		x
		ein- und ausfahrende Züge, Rangierfahrten	x) ¹	
		Kurvenquietschen (Zuschlag auf Fahrgeräusche)	x) ¹	
		Krananlagen, Verladetätigkeiten allg.		x
		Lkw-Fahrten, Lkw-Abstellplätze		x
		Reparaturarbeiten an Containern		x
		Lautsprecherdurchsagen		x

¹ ohne Schienenbonus

² mit Schienenbonus

Ifd. Nr.	Betriebsanlage	Geräuschquelle	Beurteilung nach	
			16. BImSchV	TA Lärm
5	Autoreisezuganlagen	ein- und ausfahrende Züge, Rangierfahrten	x) ¹	
		Kurvenquietschen (Zuschlag auf Fahrgeräusche)	x) ¹	
		Pkw-Fahrten ebenerdig		x
		Pkw-Fahrten auf Waggon		x
		Öffnen und Schließen von Bordwänden, Verlegen und Aufnehmen von Überladebrücken		x
6	Rangierbahnhöfe	Gleise mit durchfahrenden Zügen	x) ²	
		ein- und ausfahrende Züge, Rangierfahrten	x) ¹	
		Abdrücken	x) ¹	
		Kurvenquietschen	x) ¹	
		Gleisbremsen, Retarder, Hemmschuhläufe	x) ¹	
		Auflaufstöße	x) ¹	
		Anreißen und Abbremsen lose gekuppelter Züge	x) ¹	
		Lautsprecherdurchsagen		x
		Straßenverkehr, rollende Landstraße		x
		Containerkran		x
Seitenlader		x		
		sonstige Schallquellen		x

¹ ohne Schienenbonus

² mit Schienenbonus

Emissionsannahmen

Der lange Zeitraum seit dem Erstentwurf der Schall 03 neu (Dezember 2005 für die Vollbahnen, Dezember 2006 für die Straßenbahnen) erschwert eine sachgerechte Bewertung der Emissionsannahmen. Die Datenbasis für die damals erstellte Datenbank stammte aus den Jahren um die Jahrtausendwende. Solange keine neueren Emissionsdaten bzw. Betriebsprogramme vorgelegt werden, bleibt deshalb die damals vor allem vom Umweltbundesamt⁷ geäußerte Kritik bestehen. Zudem ist bei der Datenbank der Schienenzustand nicht sauber dokumentiert gewesen.

Im Einzelnen wurden damals die folgenden Änderungen vorrangig vorgeschlagen:

ICE1:

Die UBA-Daten⁸ zeigen, dass die Emissionen um 1 dB(A) erhöht werden müssten.

U-Bahnen

Bei der Festlegung der Emissionswerte von U-Bahnen wurde von einem Betriebsprogramm ausgegangen, das im Wesentlichen neuere Fahrzeuge vorsah⁹. Die folgende Abbildung zeigt die Problematik der Repräsentativität.

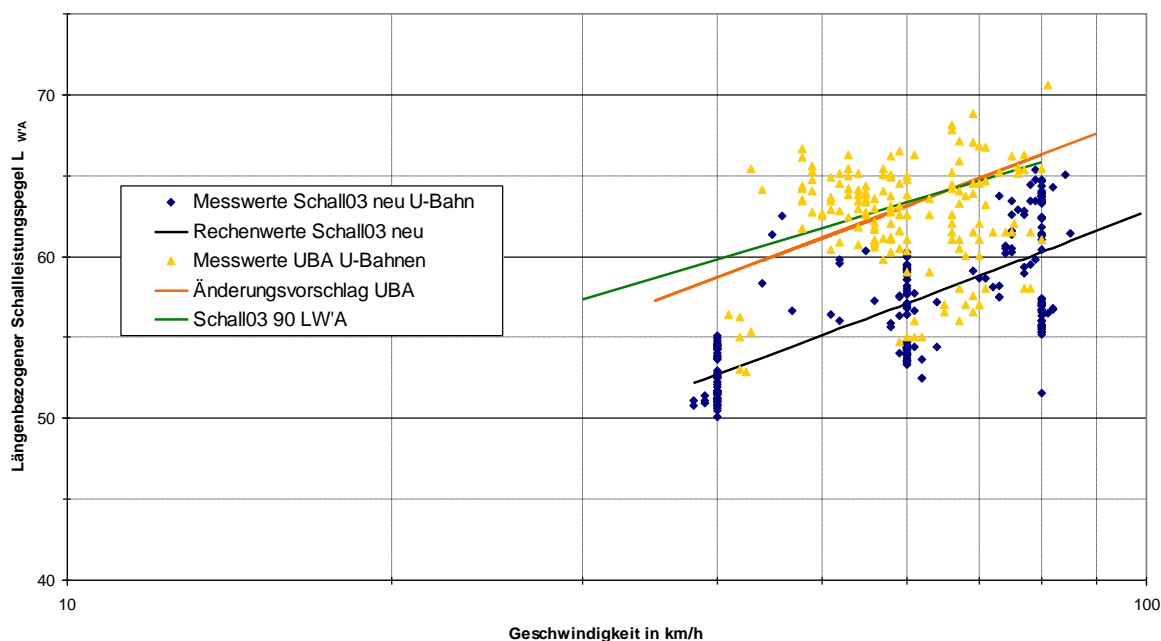


Bild 3: Geräuschemissionen von U-Bahnen (Quelle: Umweltbundesamt 2007)

Die Messergebnisse des UBA¹⁰, die eine breitere Palette der in Deutschland eingesetzten Wagen umfassen, zeigen damit um ca. 6 dB(A) höhere Emissionen als nach Beiblatt 2, Fz-Kategorie 23 vorgesehen. Solange keine Differenzierung hinsichtlich der Betriebe, deren U-Bahnen auch überirdisch verkehren getroffen wird, und der dort eingesetzten Fahrzeugtypen vorgenommen wird, ist mit diesem Emissionszuschlag zu rechnen. Wir plädieren aber grundsätzlich für eine Differenzierung nach Fahrzeugtypen, damit entsprechende Anreize gesetzt werden. Die (fast) ausschließliche Nutzung der DT3 in Hamburg sollte dann mit einem Abschlag von 4 dB(A) für die Fahrzeuge und 3 dB(A) für das gepflegte Rad-Schiene-System (gRSS) "belohnt" werden.

⁷ siehe UBA: "SCHALL 03 2006 - Änderungsvorschlag" vom 11.09.2007 (nicht veröffentlicht)

⁸ "Geräuschemissionen von Eisenbahnen". Zusammenfassende Präsentation der Messergebnisse des Umweltbundesamtes. Texte Nr. 61/2003.2003 Umweltbundesamt.

<http://www.umweltdaten.de/publikationen/pdf-l/2393.pdf>

⁹ Die Emissionswerte auf durchschnittlichem Fahrflächenzustand entsprechen in etwa dem Niveau der damals leisesten U-Bahn in Deutschland, der DT 4 in Hamburg, allerdings bei einem gepflegten Rad-Schiene-System. Das noch eingesetzte Vorgängermodell DT3 hatte 7 dB(A) höhere Emissionen.

¹⁰ Die Daten des UBA sind inzwischen Möhler und Partner vorgelegt worden.

Straßenbahnen

Auch hier zeigen die UBA-Messdaten höhere Emissionen, für Niedrigflurbahnen um etwa 2,5 dB(A), für Hochflurbahnen um 4 dB(A).

Problematisch sind auch die Annahmen für das Vegetationsgleis (Tabelle 5.4). Für das tiefliegende Rasengleis ergeben die UBA-Werte um 5 dB(A), für das hochliegende Rasengleis um 4,5 dB(A) höhere Werte.

Weitere Kritikpunkte

Abschirmung durch Hindernisse: Zur Definition von C2 in Gl.20

C2 wurde abweichend von der internationalen Norm ISO 9613-2 für Bahnstrecken auf 40 gesetzt. Das UBA sah die zur Begründung herangezogene Datenbasis als nicht ausreichend an und votierte für die Beibehaltung von C2 = 20. Die Pegelminderungen infolge C2 = 40 gegenüber C2 = 20 betragen z.B. bei 1000 Hz und einer 2m-Wand bei einem Immissionsort von 25 m Entfernung von der Gleisachse und 3,5 m über Schienenoberkante beim Rollgeräusch immerhin 2,6 dB(A).

Korrektur für die Schallquellenzahl (Kapitel

Die Gleichung 1 enthält eine Korrektur für die Schallquellenzahl $10 \log \eta_Q / \eta_{Q,O}$. Diese wird in den Festlegungen zu den Tabellen 4.1 und 5.1 nur für das Rollgeräusch angesetzt.

Dies ist für Fahrzeuge mit verteilten Antriebs- und Hilfsaggregaten (Triebzüge) nicht korrekt, da sich z. B. bei Kopplung von zwei Einheiten zu einer neuen unzerlegbaren Einheit sowohl die Achszahl als auch die Aggregatezahl verdoppelt werden.

Die Korrektur ist ferner für Güterwagen nicht anzuwenden, da die Emissionsdaten bereits auf einer Mittelung von Fahrzeugen unterschiedlicher Achszahl zu einem Einheitswagen von 4 Achsen beruhen, in die Emissionsannahmen also bereits die geringeren Emissionen von 2-achsigen Güterwagen eingegangen sind. Bei Anwendung der Formel für Güterwagen mit 2 Achsen würde sich ansonsten eine Emissionsminderung von 3 dB(A) ergeben.

Schienenstegdämpfer

Für Schienenstegdämpfer wird in der Tabelle 4.6 die Pegelkorrektur c_2 eingeführt. Schienenstegdämpfer reduzieren die Abstrahlung der Schienen. Es ist nicht nachzuvollziehen, wieso sie damit in der teilquellenbezogenen Wirkungsweise nicht den Schienenstegabschirmungen gleichgestellt werden (Minderung der Teilquelle 1), sondern wie eine Maßnahme zur Reduktion der Schienen- und Radrauhigkeiten behandelt werden (Minderung der Teilquellen 1 bis 4). Auch aus dem Schlussbericht der DB Netze AG "Innovative Maßnahmen zum Lärm- und Erschütterungsschutz am Fahrweg" vom 15.06.2012, der die Grundlage¹¹ für die Aufnahme der Maßnahme Schienenstegdämpfer in die neue Schall 03 ist, lässt sich dafür keine Begründung ableiten. So werden z. B. die Güterwagen nicht spezifiziert, womit unklar bleibt, inwieweit die Ermittlung der Emissionen von Kesselwagen überhaupt im Messprogramm enthalten waren.

Pegelkorrektur für Schallschutzmaßnahmen gegen die Auffälligkeit von Geräuschen K_{LA}

Gemäß Tabelle 4.9 kann statt des Zuschlags K_L beim Einsatz von Reibmodifikatoren u. A. bei Kurvenfahrten mit engen Radien der Abschlag K_{LA} angesetzt werden. Auch hier ist der Schlussbericht zu den innovativen Maßnahmen an den Fahrwegen die Grundlage der Pegelkorrektur. Der Schlussbericht legt aber nur eine Auswertung für 3 von 10 Messpunkten vor. Selbst wenn das Kurvenquietschen vollständig unterdrückt würde, ist nicht nachvollziehbar, weshalb ein zusätzlicher Abzug von 3 dB(A) angesetzt wird, es sei denn, beide Pegelkorrekturen sind in der Gleichung 1 additiv zu berücksichtigen.

gez. Michael Jäcker-Cüppers
Vorsitzender der Leitung des ALD
13.09.2013

¹¹ Andere Messberichte liegen uns nicht vor.