

Arbeitsring Lärm der DEGA

Informations- und Geschäftszentrum



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

Zusammenfassung

Der Entwurf der Schall 03 [2012] erlaubt gegenüber der Version von 1990 eine differenziertere und z. T. realistischere Berechnung der Geräuschimmissionen durch den Schienenverkehr und entspricht dem Stand der Technik von Prognosemodellen. Dennoch bleiben Defizite der alten Version bestehen oder werden sogar verschärft:

- Die Definition des für die Immissionen wichtigen **Fahrflächenzustands** bleibt unzureichend und sollte vorrangig verbessert werden.
- Im neuen Entwurf werden die Geräuschquellen und -arten noch stärker den Bewertungsmaßstäben der Verkehrslärmschutzverordnung zugeordnet, während die Verwaltungspraxis für die nicht explizit mit Zugfahrten verknüpften Quellen die **TA Lärm** heranzieht und damit ein besseres Schutzniveau erreicht. Hier ist eine saubere Trennung vorzunehmen.
- Die **Emissionsannahmen** des Neuentwurfes sind für einige Fahrzeugarten deutlich zu niedrig und müssen korrigiert werden.

Einleitung

Das BMVBS hat mit Schreiben vom 12.04.2013 die Verbändeanhörung zu einer Änderung der Sechzehnten Verordnung zur Durchführung des Bundes-Immissionsschutzgesetzes (Verkehrslärmschutzverordnung – 16. BImSchV) vom 12. Juni 1990 eingeleitet. Dies betrifft die Anlage 2 der 16. BImSchV in Verbindung mit der Richtlinie zur Berechnung der Schallimmissionen von Schienenwegen – Ausgabe 1990 – Schall 03 und der Richtlinie für schalltechnische Untersuchungen bei der Planung von Rangier- und Umschlagbahnhöfen – Ausgabe 1990 – Akustik 04, bekannt gemacht im Amtsblatt der Deutschen Bundesbahn Nr. 14 vom 4. April 1990 unter lfd. Nrn. 133 und 134.

Der vorliegende Entwurf entspricht im Wesentlichen dem Entwurf von 2006. Die wichtigsten Änderungen im aktuellen Entwurf sind:

- Schienenstegdämpfer (2.1.5, Tabelle 4.6) – Maßnahmen zur Bedämpfung der Schallabstrahlung von Schienenstegen
- Schienenstegabschirmung (2.1.6, Tabelle 4.6) – Maßnahmen zur Abschirmung der Schallabstrahlung von Schienenstegen
- Verbundstoff-Klotzbremse (2.1.13) – Klotzbremsen mit Bremssohlen aus Verbundstoffen (K-Sohle, LL-Sohle)
- Zugabstellung und Endhaltstellen (Abschnitt 2.1.14, Kapitel 3.3)
- niedrige Schallschutzwände (Kapitel 6.5)
- Anwendung von Reibmodifikatoren, die das Auftreten von Quietschgeräuschen dauerhaft verhindern (Kapitel 4.9)
- Die Anhänge A bis E sind gestrichen worden

Der ALD dankt dem BMVBS für die Möglichkeit dieser Stellungnahme und begrüßt, dass das BMVBS den Entwurf der neuen Schall 03 jetzt in den Rechtsetzungsprozess eingebracht hat; allerdings erschwert der lange Zeitraum seit Verabschiedung des Entwurfs durch den damaligen Lenkungskreis beim BMVBS im Dezember 2006 seine Bewertung, vor allem bezüglich der Emissionsannahmen für die Fahrzeuge. Zwar wurden gemäß Erläuterungsbericht des BMVBS einige Aktualisierungen der Daten vorgenommen, so der Abgleich mit den Ergebnissen des Forschungsprojekts¹ des Umweltbundesamt zum Stand der Technik der Geräuschemissionen von Schienenfahrzeugen von 2013. Diese Aktualisierung ist aber im Gegensatz zu dem damaligen Prozess der Revision der Schall 03 ohne Beteiligung der Fachöffentlichkeit vorgenommen und nicht dokumentiert worden. So kann auch nicht bewertet werden, wie das BMVBS den methodisch schwierigen Prozess der Überführung von Daten der Typprüfung (neue Fahrzeuge im optimalen Zustand auf besonders leisem Prüfgleis) in Daten des realen Verkehrs (Mischung aus neuen und Bestandsfahrzeugen mit mittlerem Wartungszustand auf realen Gleisen) durchgeführt hat. Zudem waren vor allem die Daten der Nahverkehrsbahnen strittig, für die keine vergleichbaren Typprüfwerte vorliegen.

Der Entwurf entspricht grundsätzlich dem Stand der Technik von Berechnungsverfahren, sofern

- eine Rechnung in Oktavbändern,
- differenziertere Emissionsannahmen für verschiedene Teilquellen (Trennung der rauheitsbedingten Emissionen),
- hoch liegende Quellen,
- Fahrzeuge als kleinste nicht zerlegbare Einheit statt Zügen,
- realistischere Ausbreitungsrechnungen
- sowie ein Kapitel zur Fortschreibung der Richtlinie (Kapitel 9)

eingeführt werden.

Er enthält andererseits einige Annahmen und Festsetzungen, die aus Sicht des Lärmschutzes zu kritisieren sind und deshalb der Nachbesserung bedürfen. Sie betreffen vor allem:

- die unzureichende Definition des Schienenzustands,
- das Verhältnis von Verkehrs- und Anlagegeräuschen und
- die Emissionsannahmen.

Für die Bewertung der Lärmwirkungen des Schienenverkehrs wird für die Nachtzeit der **Maximalpegel** der Vorbeifahrt zunehmend diskutiert. Leider war im Prozess der Revision der Richtlinie von Seiten der Umweltseite nicht durchsetzbar, Berechnungsvorschriften für diesen Indikator einzubeziehen. Dies bleibt aber nach wie vor wünschenswert.

Der Neuentwurf ist deutlich **komplizierter** als die alte Schall 03; einfache Abschätzungen des Immissionspegels sind nicht mehr möglich, Interpretationsfehler wahrscheinlicher. Deshalb war gefordert worden, dass die Richtlinie vereinfachte Verfahren enthält, die an die Philosophie der Version von 1990 anknüpfen oder zumindest einfache Berechnungsbeispiele anbietet. Die aktuelle Version ist durch das Streichen der Anhänge jetzt sogar noch abstrakter geworden. Erläuternde Beispiele sind deshalb zusammen mit der Verabschiedung nachzuliefern. Für die Qualitätssicherung von Rechenprogrammen sind Beispielaufgaben festzulegen.

Leitgedanke unserer Bewertung ist stets, dass die getroffenen Annahmen zugunsten der Betroffenen auf der sicheren Seite sein sollten. Der ALD folgt im Wesentlichen der damaligen Kritik des Umweltbundesamtes² an den Berechnungsannahmen und -setzungen.

Weitere Kritikpunkte sind im gleichnamigen Abschnitt zusammengefasst.

¹ siehe UBA-Texte 12/2013: <http://www.umweltdaten.de/publikationen/fpdf-l/4441.pdf>

² Die damalige Position des Umweltbundesamt ist öffentlich nicht dokumentiert. Sie wurde in Berichten an das BMU und in internen Präsentationen vorgelegt. Die wesentliche Zusammenfassung erfolgte in: UBA: "SCHALL 03 2006 – Änderungsvorschlag" vom 11.09.2007

Unzureichende Definition des Schienenzustands

Die Geräuschemissionen des Schienenverkehrs werden bekanntlich maßgeblich vom Schienenzustand beeinflusst. Zusammen mit den Radrauheiten regt die Schienenrauheit das Rollgeräusch an. Auf verriffelten Gleisen können Emissionszuwächse bis 20 dB(A) beobachtet werden.

Der Neuentwurf der Schall 03 nennt zwei unterschiedliche Schienenzustände:

- den "durchschnittlichen Fahrflächenzustand" (siehe Beiblatt 1 und 2)
- und den Zustand nach dem Verfahren "Besonders überwachtetes Gleis" (BüG).

Der **durchschnittliche Fahrflächenzustand**, der gleichzeitig Referenzzustand für das BüG ist, ist weder für die Eisenbahnen noch die Straßenbahnen definiert. Dies hat zur Folge, dass bei einer nach der Verkehrslärmschutzverordnung plangenehmigte Neu- oder Ausbaustrecke nicht geprüft wird, ob die Emissionsannahmen der Beiblätter 1 und 2 im energetischen Mittel eingehalten werden und ob ggf. ein weiteres Schleifen erforderlich ist. Es ist deshalb zum Schutz der Anwohner unabdingbar, dass der durchschnittliche Fahrflächenzustand analog zum BüG definiert wird und dann im Mittel dauerhaft gewährleistet wird. Mit dem Schallmesswagen der DB liegt für die Vollbahnen³ ein Instrument zur Überwachung des Schienenzustands vor. Schleifverfahren zur Herstellung des Ausgangswertes des durchschnittlichen Fahrflächenzustands sind Stand der Technik.⁴

Die Definition des durch das Regime **BüG** erreichten Emissionswerts ist, wie bereits bemerkt, abhängig von der Definition des Referenzwertes des durchschnittlichen Fahrflächenzustands. Deshalb ist die gemeinsame Definition des durchschnittlichen Zustandes und des BüG in der Schall 03 erforderlich.

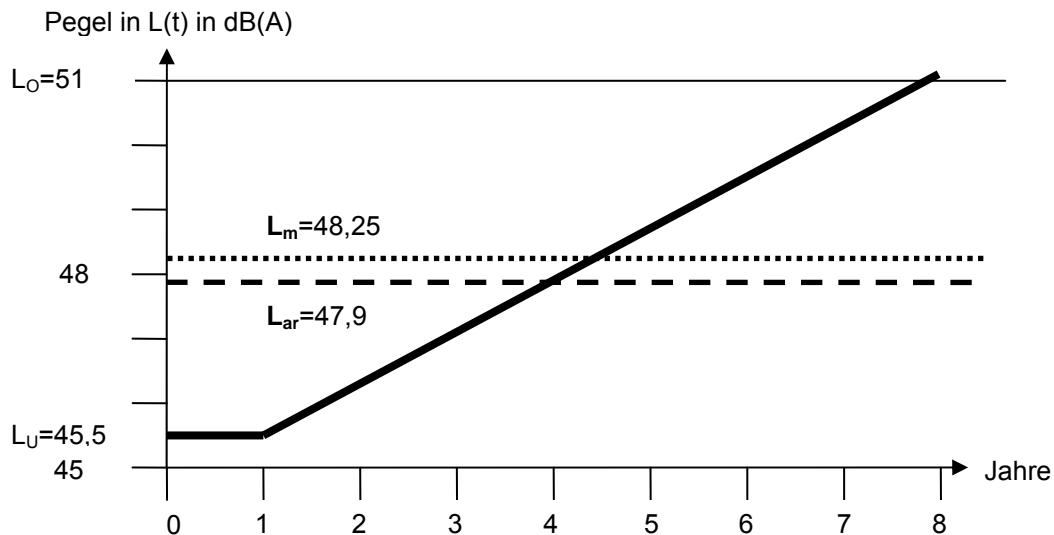


Bild 1: Pegelverlauf auf BüG-Gleisen nach DB AG⁵.

Die für das BüG abgeleiteten Minderungen beruhen auf einer standardisierten Funktion für das Anwachsen der Emissionspegel mit der Zeit nach dem Schleifvorgang, die die DB vorgelegt hat (siehe Bild 1). Hintergründe und Abgleich mit den realen Daten sind von der DB im damaligen Pro-

³ 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 kontrollierten 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.

⁴ Die DB AG und das BMVBS hatten den damaligen Vorschlag des Umweltbundesamts zur Definition eines "normal überwachten Gleises" bei der Erarbeitung des Entwurfs der Schall 03 von 2006 zum Einen aus Kostengründen abgelehnt, zum Anderen wurde auf die Ergebnisse der Messungen des Schallmesswagens (SMW) hingewiesen, die zeigten, dass etwa 61 % der untersuchten 5.373 km dem impliziten durchschnittlichen Fahrflächenzustand (SMW-Anzeige ≤ 3 dB(A)) genügen. Abgesehen von dem relativ geringen Umfang der abgefahrenen km bezogen auf das Gesamtnetz kann eine statistische Aussage nicht zur Bewertung eines konkreten planfestgestellten Neu- oder Ausbauabschnitts herangezogen werden.

Inzwischen liegt mit dem Hochgeschwindigkeitsschleifen zudem ein kostengünstiges Schleifverfahren vor, so dass das Kostenargument an Bedeutung verloren hat.

⁵ nach Vortrag auf der Sitzung des Lenkungskreises zur Revision der Schall 03 am 7.12.2005. SMW-Messwert und normierter Emissionspegel sind linear korreliert: $L(\text{SMW}) = 0$ entspricht einem normierten Emissionspegel von $L = 48$ dB(A).

zess der Revision der Schall 03 nicht vorgelegt worden, so dass sich die Minderungswerte (bezogen auf den durchschnittlichen Zustand, in Bild 1 mit $L_O = 51 \text{ dB(A)}$ gekennzeichnet) nicht überprüfen lassen. Nach der damaligen Auffassung des Umweltbundesamtes hatte die DB AG nicht hinreichend durch Daten nachgewiesen, dass dieser Pegelverlauf repräsentativ ist. Die DB geht in ihrer Ableitung der Minderungswerte zudem von einer arithmetischen Mittelung L_{ar} anstatt der erforderlichen energetischen Mittelung L_m aus, was sich mit einer Differenz von $0,325 \text{ dB(A)}$ zu Ungunsten der Betroffenen auswirkt (siehe Bild 1).

In Kapitel 4.5 wird das Überwachungsverfahren für das BüG definiert. Bild 1 zeigt einen durchschnittlichen Anstieg der Emissionen pro Jahr von $0,8 \text{ dB(A)}$. Nimmt man an, dass eine Messung des SMW knapp unter 2 dB(A) liegt, wird frühestens in zwei Jahren geschliffen. Dann liegen die Emissionen mit knapp $3,6 \text{ dB(A)}$ bereits deutlich über dem erforderlichen SMW-Wert von 3 dB(A) ⁶. Messergebnisse des Umweltbundesamtes haben zudem gezeigt, dass das Anwachsen der Verriffelung nach einem Schleifvorgang – hier nach dem Oberbauschliff – sehr unterschiedlich sein kann (siehe Bild 2).

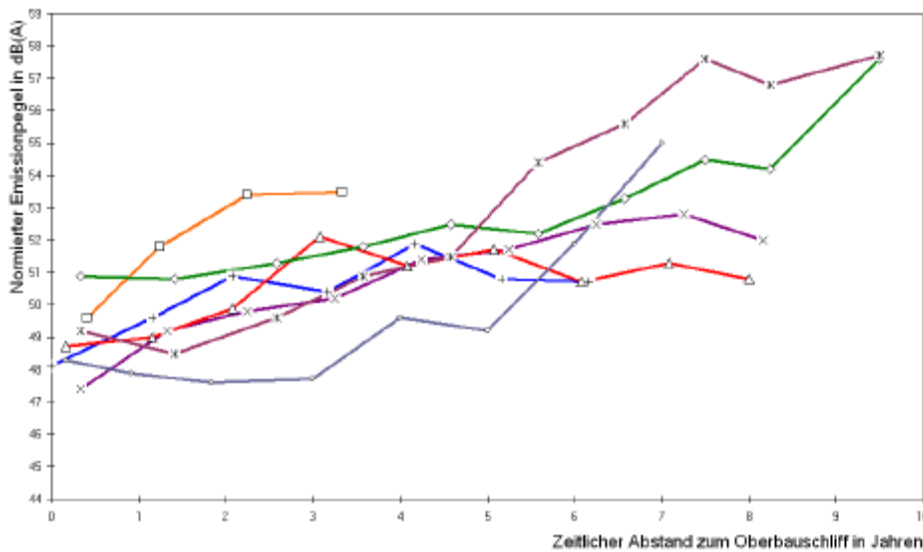


Bild 2: Zeitlicher Verlauf des normierten Emissionspegels von IC/IR-Zügen jeweils einzelner Messgleise (UBA-Bericht „Geräuschemissionen von Eisenbahnen“ (Texte 61/03 vom September 2003))

Das Überwachungsregime wird deshalb spezifischen Situationen nicht gerecht. Deshalb plädieren wir für ein Verfahren der linearen Extrapolation von Messwerten des SMW.

Für den durchschnittlichen Fahrflächenzustand (der durch $L_U = 48$ und $L_O = 53,4$ und $L_m = 51 \text{ dB(A)}$) bzw. $L_U(\text{SMW}) = 0$, $L_O(\text{SMW}) = 5,4$ und $L_m(\text{SMW}) = 3 \text{ dB(A)}$) bei linearem Verlauf der Sägezahnkurve beschrieben wird) ergäbe sich z. B. die folgende Überwachungsvorschrift:

„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 Mittelwert⁷ zu den linear extrapolierten Messwerten des SMW + 3 dB(A), ist innerhalb eines Jahres erneutes Schleifen durchzuführen. Der Überwachungsrythmus be-

⁶ Genau genommen von $2,4 \text{ dB(A)}$ bei energetischer Mittelung.

⁷ Das mathematische Modell zur Ermittlung des gleitenden energetischen Mittelungspegels 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: $L_{i+1} = L_i + (L_i - L_{i-1}) = 2 * L_i - L_{i-1}$

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

Nach der Gleichung $L_{m,[i-1,i+1]} = L_{i-1} + 10 \lg \left(\frac{4,3429}{L_{i+1} - L_{i-1}} \cdot (10^{0,1(L_{i+1} - L_{i-1})} - 1) \right)$ wird der Mittelungspegel für den Zeitabschnitt $[i-1, i+1]$ bestimmt und energetisch zum realen Mittelungspegel $L_{m,i-1}$ zum Zeitpunkt $i-1$ addiert. Überschreitet der prognostizierte Gesamtpegel den Zielwert (48 bzw. 0 dB(A)), ist innerhalb eines Jahres erneut zu schleifen.

trägt bis zum Überschreiten eines SMW-Messwerts von + 4,5 dB(A) ein Jahr, danach jeweils 6 Monate.

Für die Straßenbahnen wird ebenfalls durch regelmäßige Gleispflege sichergestellt, dass der durchschnittliche Schienenzustand gewährleistet ist.“

Ein analoges Überwachungsverfahren wird für das BÜG vorgeschlagen (mit jeweils um 3 dB(A) verminderten Kenngrößen).

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 Eisenbahnbundesamtes⁸ werden in Tabelle 1 (Seite 49) Geräuschquellen immissionsschutzrechtlich 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 immissionsschutzrechtliche Zuordnung sollte sich deshalb an dem Leitfaden des EBA orientieren. Aufbau sowie die Definitionen der Schall 03 [2012] sind entsprechend zu ändern.

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. Die Aktualisierung an Hand von Typprüfungsdaten, die das UBA hat auswerten lassen (siehe oben), ist nicht dokumentiert worden und kann deshalb nicht bewertet werden. Solange keine neueren Emissionsdaten bzw. Betriebsprogramme vorgelegt werden, bleibt deshalb die damals vor allem vom Umweltbundesamt⁹ 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-Daten 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 vorsah¹⁰. Die folgende Abbildung zeigt die Problematik der Repräsentativität.

⁸ siehe

http://www.eba.bund.de/clin_031/nn_202248/SharedDocs/Aktuelles/DE/Presse_26Fachmitteilungen/Fachmitteilungen/Archiv/2012/29_Umweltleitfaden_20Teil_20VI_20-20Schall.html (Abruf 05.05.2013)

⁹ siehe UBA: "SCHALL 03 2006 – Änderungsvorschlag" vom 11.09.2007 (nicht veröffentlicht)

¹⁰ Die Emissionswerte auf durchschnittlichem Fahrflächenzustand entsprachen 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 DT 3 hatte 7 dB(A) höhere Emissionen.

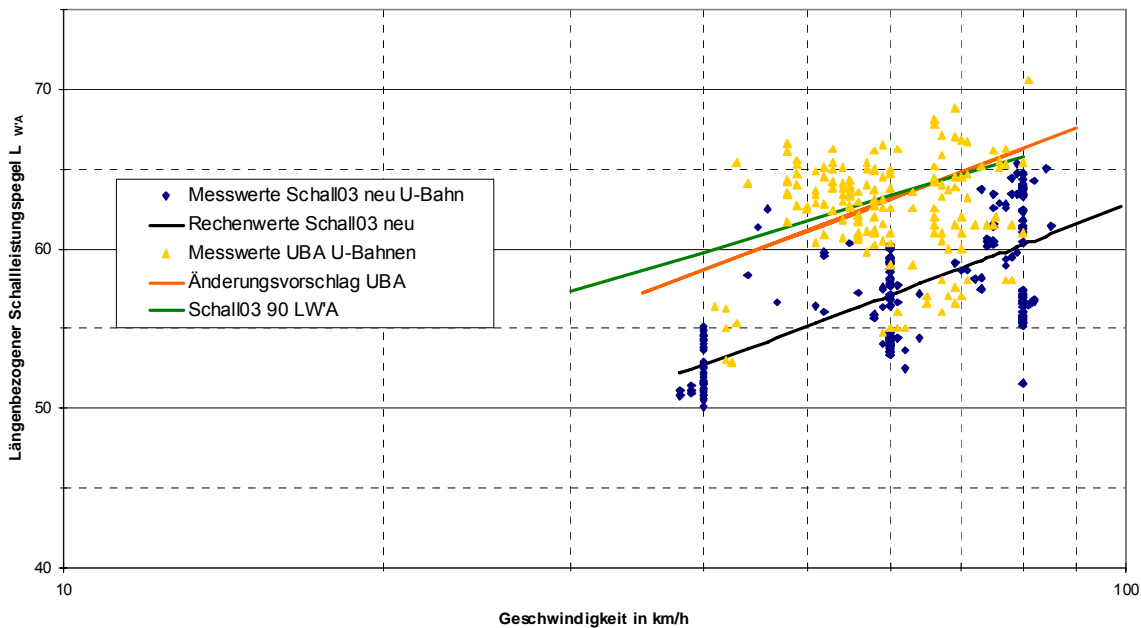


Bild 3: Geräuschemissionswerte von U-Bahnen (Quelle: Umweltbundesamt 2007)

Die Messergebnisse des UBA, 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.

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 1.000 Hz und einer 2 m-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

Die Gleichung 1 enthält eine Korrektur für die Schallquellenzahl $10 \log \eta_Q / \eta_{Q,0}$. 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. 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 Radrauheiten 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
15.05.2013

¹¹ Andere Messberichte liegen uns nicht vor.