

# 12 Jahre BImSchV / Schall 03 - Anmerkungen aus der Sicht des Nahverkehrs

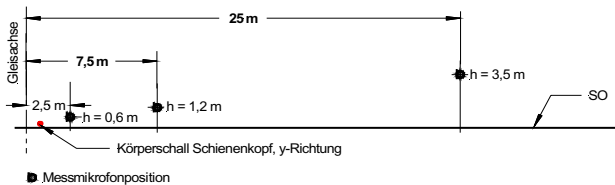
Dr.-Ing. F. KRÜGER; STUVA e.V., Köln

## 1 Einführung

1990 wurde erstmals die Verkehrslärmschutzverordnung 16. BImSchV [1] und in überarbeiteter Fassung die Richtlinie Schall 03 [2] herausgegeben. Insbesondere die Schrift Schall 03 ist weitgehend ein Werk der damaligen Deutschen Bundesbahn, dem Nahverkehr kommt hierin nur eine untergeordnete Bedeutung zu. Bereits kurz nach Herausgabe dieser Berechnungsrichtlinie wurden Vorschläge für eine Neufassung einzelner Teilabschnitte erarbeitet, die aber bisher nicht umgesetzt worden sind. Im Folgenden werden einige offene Fragen aus der Sicht des Nahverkehrs diskutiert und Vorschläge für eine Neufassung der Richtlinie vorgestellt.

## 2 Korrekturwerte Fahrzeug, Fahrbahn

Aufgrund von Schallmessungen an neuen Nahverkehrsfahrzeugen [3] wurden verbesserte Korrekturwerte für Nahverkehrsfahrzeuge ermittelt. Die Schallmessungen erfolgten dabei an den in **Bild 1** dargestellten Messpunkten. Für einen Vergleich mit den in der 16. BImSchV / Schall 03 angegebenen Werten sind jedoch nur die Messwerte am 25 m Messpunkt auszuwerten.



**Bild 1:** Messpunkte zur Erfassung der Luftschallemissionen von Schienenfahrzeugen

Für die Fahrzeugkorrekturwerte  $D_{Fz}$  ergaben die Auswertungen die in **Tabelle 1** zusammengestellten aktuellen Werte.

**Tabelle 1:** Fahrzeugkorrekturwerte  $D_{Fz}$ . Die neuen Vorschläge für Nahverkehrsbahnen stehen in Klammern hinter den derzeit gültigen Werten (vergl. mit Tabelle A der 16. BImSchV und Tabelle 4 der Schall 03)

Zeile	a	b
Spalte	Fahrzeugart	$D_{Fz}$ *)
4	U-Bahn (Stadtbahn auf besonderem Bahnkörper)	2 (0)
5	Straßenbahn	3 (2)
6	alle übrigen Fahrzeuge	0

Die entsprechenden Angaben für die Fahrbahnkorrekturwerte  $D_{Fb}$  zeigt **Tabelle 2**.

**Tabelle 2:** Fahrbahnkorrekturwerte  $D_{Fb}$ . Der neue Vorschlag für Nahverkehrsbahnen steht in Klammern hinter dem derzeit gültigen Werten (vergl. mit Tabelle C der 16. BImSchV und Tabelle 5 der Schall 03)

Spalte	a	b
Zeile	Fahrbahnart	$D_{Fb}$ *)
3	Schotterbett Holzschwelle	0
4	Schotterbett Betonschwelle	2 (0)

Neuere Untersuchungen (Messungen an bestehenden Strecken) belegen die bereits früher von mehreren Instituten ermittelte akustische Gleichwertigkeit von Holz- und Beton-

schwällen. Dies gilt zumindest für den A-Pegel [4]. Unterschiede in den Spektren - besonders bei niedrigen Geschwindigkeiten - sind wohl vorhanden, sie wirken sich auf den A-Pegel jedoch nicht aus. Noch nicht entschieden ist, ob Holzschwällen so laut wie Betonschwällen oder Betonschwällen so laut wie Holzschwällen sind.

Ergebnisse für Vergleichsmessungen an Holz- und Betonschwälengleisen zeigt **Tabelle 3** [4].

**Tabelle 3:** Vergleich Holz- / Betonschwälengleise (MP 25 m)

v in km/h	Schalldruckpegel $L_{AFmax,m}$ in dB(A)		
	H-Schwällen	B-Schwällen	Differenz
40	64,4	63,0	-1,4
60	67,5	67,3	-0,2
80	70,4	70,0	-0,4

Neben der Gleichsetzung der Korrekturwerte Für Holz- und Betonschwällen (je 0 dB) sind noch folgende Punkte zu diskutieren:

1. Behandlung der unterschiedlichen Rasengleise (offen und geschlossen),
2. Gleichsetzung von „Feste Fahrbahnen“ und „in Straßenfahrbahnen eingebettete“ Gleise. Diese beiden Gleise weisen in der Regel drei wesentliche Unterschiede auf: Bei der Straßenbahn werden hierfür Rillenschienen eingesetzt, die Fahrbahn ist in der Straßenfahrbahnfläche eingebettet (geschlossener Bahnkörper) und er ist der Verschmutzung durch den Individualverkehr ausgesetzt. Für Feste Fahrbahnen gelten entsprechend: Rillenlose Schienen, eigenständiger offener Bahnkörper und keine Verschmutzung (außer an Bahnüberwegen und durch Sandung).
3. Einführung eines „besonders gepflegten Gleises“ analog zum „besonders überwachten Gleis (BÜG)“ bei der DB AG,
4. Behandlung von hochelastisch gelagerten Schienen (hierbei schwingen die Schienen in der Regel stärker und es kommt so zu ca. 2 dB(A) höheren Schallemissionen) sowie Masse-Feder-Systemen im Straßenbereich (Abhängigkeit zwischen Schienenkörperschall und Luftschallemission s. z.B. [5]).
5. Behandlung von – neu eingebauten – Stahlschwällen (Y-Schwällen).

Sowohl in der 16. BImSchV als auch in der Schall 03 stehen unter beiden o.g. Tabellen folgende Anmerkungen:

*Für Fahrzeugarten (Fahrbahnen), bei denen aufgrund besonderer Vorkehrungen eine weitergehende, dauerhafte Lärminderung nachgewiesen ist, können die der Lärminderung entsprechenden Korrekturwerte zusätzlich zu den Korrekturwerten  $D_{Fz}$  ( $D_{Fb}$ ) berücksichtigt werden.*

Diese Anmerkungen werfen eine Reihe von Fragen auf, die in neuen Fassungen genauer beschrieben werden müssen:

1. Was sind „besondere Vorkehrungen“?
2. Was ist eine „weitergehende, dauerhafte Lärminderung“? Handelt es sich hier um „Lärm“ oder um „Schall“, vergl. mit Namen der Richtlinie?
3. Wie wird der Nachweis einer „dauerhaften Lärminderung“ erstellt?

4. Unter welchen Randbedingungen gelten die ermittelten zusätzlichen Korrekturwerte (z.B. nur für einzelne Fahrzeuge, einzelne Strecken(-abschnitte) etc.)?

### 3 Kurvenquietschen

Nur in der Schall 03 und nicht in der 16. BImSchV sind Korrekturwerte für erhöhte Schallpegel infolge Quietschgeräusche in engen Gleisbögen enthalten (mit Radien unter 500 m). Die hierin angegebene gestufte Abnahme der Korrekturpegel mit der Zunahme des Gleisbogenradius stimmt sicherlich nicht mit der Realität überein (in der Regel macht die Natur keine Sprünge). Auch alle anderen Angaben nehmen stetig mit einem Parameter zu, z.B. Geschwindigkeits- und Zuglängeneinfluss. Es lag daher nahe auch für diese – stark belästigenden – Geräusche eine stetige Abhängigkeit vom Gleisbogenradius R herzuleiten. In [6] (s.a. [7]) wurde folgende Gleichung für den Nahverkehr hergeleitet (eine allgemeine Verifizierung steht noch aus):

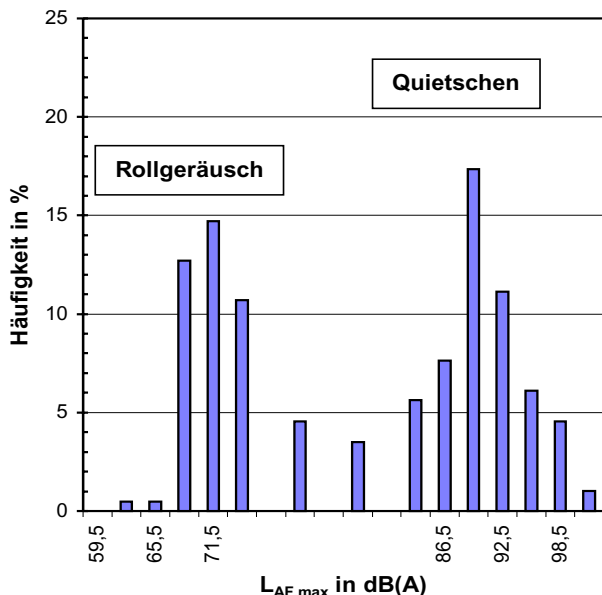
$$D_{Ra}(R) = 12 - 0,75 \cdot \sqrt{R} \quad \{25\text{m} < R < 200\text{m}\}.$$

Zur Tabelle 6 der Schall 03 steht folgende Anmerkung:

*Da erst bei Inbetriebnahme einer Strecke festgestellt werden kann, ob Quietschgeräusche bei Radien < 500 m auftreten oder nicht, ist der gemäß Kap 5.8 vorgegebenen Zuschlag  $D_{Ra}$  erst beim tatsächlichen Auftreten von Kurvenquietschen – welches nicht durch zusätzliche technische Maßnahmen beseitigt wird – in Ansatz zu bringen.*

Auch diese Anmerkung lässt sich so nicht ohne Probleme in der Praxis anwenden. Insbesondere ergeben sich z.B. folgende Fragen:

- Wie wird Quietschen objektiv und somit für jeden nachvollziehbar beschrieben?
- Was sind technische Maßnahmen?
- Wie wird die dauerhafte Wirksamkeit dieser Maßnahmen überwacht?

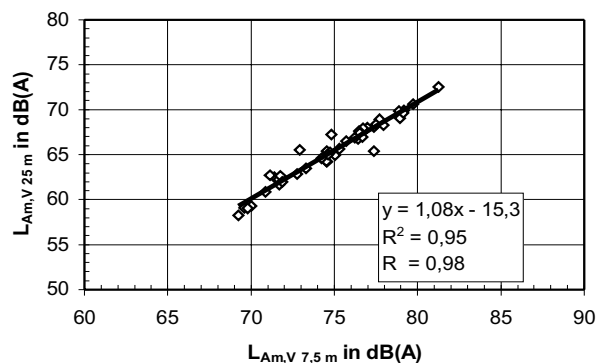


**Bild 2:** Beispiel für eine Häufigkeitsverteilung der  $L_{AF,max}$ -Werte am 7,5 m-Messpunkt, Straßenbahnvorbeifahrten in einem engen Gleisbogen, gemessen wurden die Schallereignisse bei Fahrten auf beiden Gleisen am selben Messpunkt

Beispielhaft zeigt **Bild 2** das Ergebnis von Schallmessungen in 7,5 m Abstand von Gleismitte des inneren Gleises in einem 25 m Gleisbogen. Aufgetragen ist hier die Häufigkeit der gemessenen Schallpegel (3 dB-Klassenbreite). Näherungsweise kann aufgrund dieser Messungen ausgesagt werden, dass bei einer häufigen Überschreitung von Pegelwerten in der Größenordnung von 75 bis 80 dB(A) Kurvenquietschgeräusche vorhanden sind.

### 4 Schallausbreitung (7,5 m → 25 m)

Eine weitere offene Frage ist die Festlegung des Emissionsortes in 25 m Abstand zur Gleismitte. Im Nahverkehr ist es oft nicht möglich eine Strecke zu finden, die die Anforderungen der entsprechenden Normen erfüllt [10] bis [12]. Es sollte daher überlegt werden, ob nicht – zumindest für den Nahverkehr – ein näherer Messpunkt gewählt werden kann. **Bild 3** zeigt beispielhaft den doch recht guten Zusammenhang zwischen den Schallpegeln an den beiden Messpunkten in 7,5 m und 25 m Abstand. Eine Umrechnung wäre daher möglich.



**Bild 3:** Zusammenhang zwischen den Schalldruckpegeln an den beiden Messpunkten 7,5 m und 25 m (Bild 1); Messungen an einem Streckenabschnitt mit Holzschwellen, ein Zugtyp

### 5 Literatur

- [1] Sechzehnte Verordnung zur Durchführung des Bundes-Immissionsschutzgesetzes (Verkehrslärmschutzverordnung – 16. BImSchV) vom 12. Juni 1990
- [2] SCHALL 03 Richtlinie zur Berechnung der Schallimmissionen von Schienenwegen (2. korrigierte Ausgabe Juli 1990)
- [3] Garbe, E./ Kasten, P./ Krüger, F. u.a.: Geräuschsituation bei neuen Schienenfahrzeugen des Stadtverkehrs (U-Bahnen, Stadtbahnen, Straßenbahnen). STUVA Forschungsberichte 25/91 (Mai 1991)
- [4] Krüger, F. u. G. Witte: Geräuschentwicklung bei der Hamburger U-Bahn. DER NAHVERKEHR (2001)
- [5] Krüger, F. und H. Becker: Anmerkungen zur prEN ISO 3095 und Schall 03 für Nahverkehrsbahnen. DAGA Tagung 2001
- [6] Krüger, F. u. a.: Kurvenquietschen im Nahverkehr - Schall 03 - Ermittlung von Korrekturwerten zur Berücksichtigung des pegelerhöhenden Kurvenquietschens in der Schall 03 beim Durchfahren enger Gleisbögen im Schienennahverkehr, F+E-Vorhaben des Bundesministers für Verkehr, Pilotstudie (1994)
- [7] Hendlmeier, W.: Messung und Prognose von Schienenverkehrslärm unter Berücksichtigung des Kurvenquietschens; Zeitschrift für Lärmbekämpfung 37 (1990), S. 166-169
- [8] Krüger, F. u.a.: Schall- und Erschütterungsschutz im Schienenverkehr. Expert Verlag, Kontakt & Studium Band 565 (2001)
- [9] Krüger, F.: Handbuch Schall und Erschütterungen im Schienennahverkehr, BEKA, Köln (2002)
- [10] NN: E DIN 45637: Akustik – Außengeräuschmessungen an spurgebundenen Fahrzeugen (November 1990)
- [11] NN: prEN ISO 3095 : Messung der Geräuschemission von spurgebundenen Fahrzeugen (Entwurf Februar 2001)
- [12] NN: VDI 2716: Luft- und Körperschall bei Schienenbahnen des öffentlichen Personennahverkehrs (März 2001)