

Prognose des mittleren Maximalpegels von Straßenverkehrsräuschen

Ivo Haltenorth

Akustik-Ingenieurbüro Moll GmbH, 14163 Berlin, E-Mail:haltenorth@mollakustik.de

Einleitung

Für die Ermittlung des maßgeblichen Außenlärmpegels durch Straßenverkehr, welcher zur rechnerischen Ermittlung der Schalldämmung von Außenbauteilen herangezogen wird, kann - etwa bei schwach befahrenen Ortsdurchfahrten - die Berücksichtigung der Pegelspitzen zur Kennzeichnung einer erhöhten Störwirkung wichtig sein. Bei einer messtechnischen Ermittlung wird deshalb als mittlerer Maximalpegel L_{AFmax} der A-Schalldruckpegel L_1 herangezogen, welcher während 1 % der Messzeit erreicht oder überschritten wird. Liegt dessen Pegel mehr als 10 dB über dem Mittelungspegel L_m , so soll der Wert $L_1 - 10$ dB zur Beurteilung verwendet werden [1]. Die Berücksichtigung dieses mittleren Maximalpegels entfällt bei der rechnerischen Ermittlung des Beurteilungspegels jedoch oder wird nur unzureichend angesetzt. Daher ist zu überlegen, wie eine nachvollziehbare Prognose dieses Wertes erfolgen könnte.

Grundlagen

Gemäß einer Berliner Vorschrift [2] soll die Bemessung der Außenbauteile „durch Vorlage von Messergebnissen“ des Schalldruckpegels erfolgen. Andererseits stellen Fachgremien fest, dass „Messungen nicht für die Beurteilung einer Planung geeignet“ sind [3] und begründen dies mit deren Nachteilen: Die messtechnische Ermittlung ist nicht repräsentativ, da nur die Schallereignisse während der Messzeit erfasst werden (die Genauigkeit ist tatsächlich abhängig vom Typus der Straße und der Messdauer), sie sind bei Straßenneubauten oder Verkehrswegeänderungen überhaupt nicht möglich und eine Berücksichtigung zukünftiger Verkehrssituationen erfolgt nicht. Ggf. werden Nebengeräusche mit aufgenommen und fließen in den Beurteilungspegel ein oder Fahrer verwechseln den Messaufbau mit Verkehrskontrollen und regulieren ihre Geschwindigkeit.

Aber auch Berechnungen haben Nachteile: Oft fehlt die Datengrundlage, vor allem bei schwach befahrenen Nebenstraßen. Ebenso werden örtliche Besonderheiten, wie Fahrbahndecke, Gebäudekonstellation usw. oftmals nur mangelhaft erfasst und Einzelereignisse bleiben unberücksichtigt. Insbesondere bei schwach befahrenen Ortsdurchfahrten mit straßennahen Häusern werden die Mängel der Berechnung augenscheinlich, wenn der mittlere Maximalpegel L_1 unbekannt ist.

Seitens des Bayerischen LfU [4] wurde vorgeschlagen, einen vorbeifahrenden schweren Lkw als Punktschallquelle mit einem „typischen Schalleistungspegel“ von $L_W = 110$ dB(A) anzunehmen und diesen als Vorbeifahrpegel anzusetzen, welcher demgemäß den 1%-Perzentilpegel L_1 ersetzt. Bei sehr schwach befahrenen Straßen mit geringem Mittelungspegel müssen dann zwangsläufig die Maximalpegel zur

Ermittlung des Fensterschallschutzes herangezogen werden. Mit zunehmender Nähe der Fassade zu den als Punktschallquellen anzusetzenden lautesten Vorbeifahrten wird die Differenz zum Mittelungspegel gravierender.

Bei Verwendung dieses aus wenigen kurzen Einzelereignissen generierten Maximalpegels kann es vorkommen, dass Fenster eingebaut werden müssten, die in Sonderfällen (Fenster sehr nah an der Straße) um bis zu vier Schallschutzklassen höher sind, als nach Zugrundelegung des Mittelungspegels.

Falluntersuchung

Bei einer vorhandenen Beschwerdesituation (Mieter eines vollverglasten Gebäudes direkt an einer Wohnstraße fühlen sich von Lkw-Vorbeifahrten belästigt) wurde nach Berücksichtigung des aus Verkehrszählungen berechneten Mittelungspegels $L_m = 59,1$ dB(A) die Fensterschallschutzklasse FSSK 2 erforderlich. Hätte man den aus einer Punktschallquelle mit dem Schalleistungspegel $L_W = 110$ dB(A) abgeleiteten Maximalpegel angesetzt, wäre FSSK 4 ermittelt worden.



Abbildung 1: Vollverglastes Gebäude an einer schwach befahrenen Nebenstraße. Die Anwohner fühlen sich von Lkw-Vorbeifahrten belästigt.

Messungen dieser spezifischen Situation ergaben an einem Immissionsort einen Mittelungspegel L_m , welcher mit dem berechneten Wert sehr gut übereinstimmt. Ein Schall-

leistungspegel von $L_W = 110$ dB(A) wird hingegen als sehr seltenes und kurzzeitiges Einzelereignis L_{AFmax} von sehr großen Fahrzeugen (Müllabfuhr, Stadtreinigung, Schwerlastfahrzeug) emittiert. Der für den gemessenen mittleren Maximalpegel L_1 maßgebliche Schalleistungspegel ist hingegen um mehr als 10 dB geringer als die lautesten Einzelereignisse und würde, ebenso wie bei der Zugrundelegung des L_m , den Einbau von Fenstern lediglich der FSSK 2 erfordern.

Beurteilung

Der messtechnisch ermittelte 1%-Perzentilpegel L_1 wird in den meisten Fällen von der Bemessung mit einer Punktschallquelle, welche gemäß [4] einen Schalleistungspegel von $L_W = 110$ dB(A) aufweist, abweichen, was zu Planungsunsicherheit führt. Demnach ist es sinnvoll, sich mittels einer Rechenvorgabe dem 1%-Perzentilpegel L_1 bzw. dem zu dessen Ermittlung anzusetzenden Schalleistungspegel L_W anzunähern.

Als Eingangsdaten müssten bekannt sein:

- mittlere Schalleistungspegel von Lastkraftwagentypen verschiedener Größen und Bauart,
- DTV-Werte und Anteil von Lastkraftwagentypen im spezifischen Untersuchungsfall,
- Vorbeifahrtgeschwindigkeit im spezifischen Untersuchungsfall zur Ermittlung der Wirkundauer hoher Pegel.

Je höher der Vorbeifahrpegel ist, desto länger ist dieser für den 1%-Perzentilpegel L_1 wirksam. Für den o. g. Untersuchungsfall wurden über einen Zeitraum von 9 Stunden Lastkraftwagen, Lieferwagen und größere Personenbeförderungswagen klassifiziert, gezählt und ihre über dem 1%-Perzentilpegel L_1 liegenden durchschnittlichen Einwirkdauern ermittelt:

Tabelle 1: Zähldaten und Messwerte im Untersuchungsfall

Lkw-Gruppe	$L_{W,mittel}$ [dB(A)]	Anzahl	Einwirkdauer [sek]
schwere Lkw, ca. 8 t	111,6	1	7
städtische Dienste	106,0	3	5
mittlere Lkw, ca. 5 t	104,9	3	4
Schulbus	104,7	1	5
VW-Busse	102,2	3	2
Lieferwagen, ca. 2,8 t	101,6	90	2

Im vorliegenden Beispielfall ergibt ein Abgleich der Einwirkdauer mit dem Messzeitraum, dass in den 1%-Perzentilpegel L_1 wegen des geringen Gesamtverkehrsaufkommens (DTV) trotz des hohen Lkw-Anteils von 15 % (die „Lieferwagen, ca. 2,8 t“ mitgezählt) nicht nur die Emissionen aller Lkw einfließen, sondern auch die einiger lauter Pkw. Am Beispiel zeigte sich, dass der gemessene L_1 sogar um mehrere dB geringer sein kann, als der gemittelte Maximalpegel L_{AFmax} aller „Lieferwagen, ca. 2,8 t“ – also der leisesten Lkw.

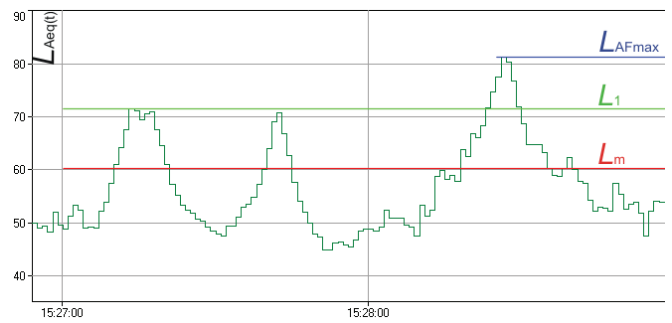


Abbildung 2: Vorbeifahrpegel zweier Pkw (links) und des lautesten schweren Lastkraftwagens (rechts).

Schlussfolgerung

Die rechnerische Ermittlung des 1%-Perzentilpegels L_1 könnte bei Bekanntsein des Verkehrs- und Lkw-Aufkommens und der akustischen Kenndaten von Fahrzeuggruppen computergestützt erfolgen. Für eine einfache rechnerische Abschätzung würde es genügen, je nach Typus und Aufkommen des (erwarteten) Lkw-Verkehrs diesen als Punktschallquelle mit folgenden Schalleistungspegeln anzusetzen und Lkw-Mischverkehr unter Berücksichtigung des Lkw-Gesamtaufkommens zur Gesamtverkehrsmenge bzw. der jeweiligen Lkw-Gruppe am Lkw-Gesamtaufkommen (hinsichtlich Pegeldifferenz und Einwirkdauer) sinngemäß zu interpolieren:

Tabelle 2: Vorschläge von Schalleistungspegeln L_W für drei Lkw-Gruppen

Lkw-Gruppe	L_W [dB(A)]
Schwerlastverkehr, ca. 8 t	110
mittlere Lkw, ca. 5 t	105
Lieferwagen, ca. 2,8 t	100

Ob generell der 1%-Perzentilpegel L_1 oder der Maximalpegel L_{AFmax} angesetzt werden sollte, um dem Lärmschutzbedürfnis von Anwohnern schwach befahrener Straßen zu entsprechen, ist eine Frage, die anderweitiger Betrachtung bedürfte.

Danksagung

An Herrn Martin Andrée für die Schallpegelmessungen und Verkehrszählungen.

Literatur

- [1] DIN 4109 Schallschutz im Hochbau; Anforderungen und Nachweise (1989)
- [2] Senatsverwaltung für Stadtentwicklung und Umwelt: Ausführungsvorschrift Liste der technischen Baubestimmungen, 23.05.2012
- [3] ALD Arbeitsring Lärm der DEGA: Straßenverkehrslärm, 2010
- [4] Bayerisches Landesamt für Umwelt: Das erforderliche Schalldämmmaß von Schallschutzfenstern - Vergleich verschiedener Regelwerke, 08.2007