

27 (2000) Neue Forschungsergebnisse, kurz gefaßt

S. R. Mehra

Einfluß der Randgeometrie auf die Abschirmwirkung einer Lärmschutzwand

1. Einleitung

Lärmschutzwände sind dünne, langgestreckte Baukörper entlang von Verkehrswegen, die den Schall an seiner ungestörten Ausbreitung hindern. Ihre Schallschutzwirkung wird durch das Einfügungsdämpfungsmaß D_e gekennzeichnet, das definiert ist als:

$$D_e = L_0 - L_M \quad [\text{dB(A)}]$$

L_0 Schall-Immissionspegel ohne Lärmschutzwand [dB(A)]

L_M Schall-Immissionspegel mit Lärmschutzwand [dB(A)]

Die Ausbreitung des Schalls zum Immissionsort erfolgt im wesentlichen durch die Beugung an den Schirmkanten und infolge der Transmission durch die Wand. Der gebeugte Schallanteil ist hauptsächlich von den geometrischen Verhältnissen des Lärmschutzwand abhängig, weshalb ihre konstruktive Gestaltung von besonderer Bedeutung ist. Neben den Abmessungen und der Ausführung des Schirms [2] hängt die resultierende Pegelminderung von der Lage der Schallquelle, des Immissionsortes und von der Frequenz des

einwirkenden Schalls ab. Der Einfluß der Gestaltung von Wandenden auf die Schallpegelminderung hinter einer Lärmschutzwand ist kaum untersucht. Bild 1 zeigt den Vergleich zwischen den Schallpegelabnahmen durch eine rechteckförmige Lärmschutzwand (links) und einer Wand, deren Höhe am Ende des Bauteils allmählich abnimmt (rechts). Danach ist erkennbar, daß in der Darstellung (rechts) eine plötzliche und impulsartige Pegeländerung am Ende des Bauteils vermieden wird.

2. Meßergebnisse

Im Wohngebiet Schranne/Viereichenweg in Vaihingen sind im Rahmen der Arbeit [2] Lärmmessungen durchgeführt worden, um den Einfluß von verschiedenen Schallschirmen auf die Schallpegelminderung zu ermitteln. Bild 2 zeigt einen der untersuchten Schallschirme, eine 60 m lange Lärmschutzwand, die am linken Rand nach innen erweitert ist. Tabelle 1 stellt die Meßergebnisse in vier Immissionspunkten IP1 bis IP4 hinter der 3,5 m hohen Wand in Abhängigkeit von ihrer Entfernung zur Wandmitte zusammen. Angegeben sind

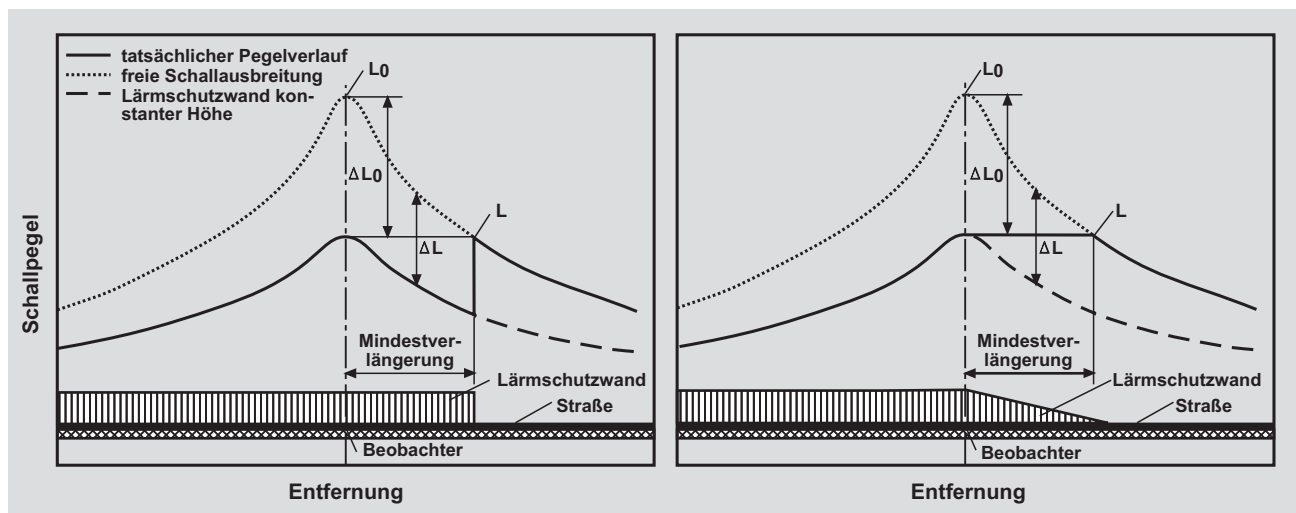


Bild 1: Schematische Verläufe des Schallpegels in Abhängigkeit von der Entfernung bei Vorbeifahrt eines Fahrzeuges nach [1]. Bei der Entfernung handelt es sich um die Weglänge zwischen einem Beobachter und der Lärmquelle zum Zeitpunkt t . Dargestellt sind die Schallpegel für die Schallausbreitung ohne (freie Schallausbreitung) und mit Lärmschutzwand. Für die Fälle mit Lärmschutzwand befindet sich der Beobachter hinter der Wand.

Links: Rechteckige Wand

Rechts: Wand mit abnehmender Höhe am Bauteilende

Tabelle 1: Gemessenen Mittelungspegel in den Immissionspunkten (IP) hinter der Lärmschutzwand und Differenzen zwischen den Mittelungspegeln in den Immissionspunkten und denen, die zu gleicher Zeit in einem Referenzpunkt vor der Wand gemessen wurden (Mittelungspegeldifferenzen) [2]. Angegeben sind die Ergebnisse von zwei verschiedenen Meßreihen für die Meßhöhen 1,5 m und 2,5 m über dem Boden in verschiedener Entfernung von der Wandmitte.

Immissionspunkt	Entfernung [m]	Mittelungspegel [dB(A)]		Mittelungspegeldifferenz [dB(A)]	
		1,5 m	2,5 m	1,5 m	2,5 m
IP 1	7,5	52,5	53,2	17,6	15,0
	7,5	49,7	51,9	16,3	16,0
IP 2	17,5	55,1	53,6	15,1	15,0
	17,5	50,7	50,1	16,8	16,0
IP 3	31,5	53,3	55,1	15,5	12,4
	31,5	50,6	52,3	16,0	15,0
IP 4	-30,5	51,7	52,0	17,5	17,4
	-30,5	47,9	50,3	17,4	16,6

dort die gemessenen Mittelungspegel und die Differenz zwischen den Messungen in einem Referenzpunkt vor und den Immissionspunkten hinter der Wand (Mittelungspegeldifferenzen). Die Entfernung des Referenzpunktes betrug dabei 5 m von der Mitte einer zweispurigen Straße (Universitätsstraße). Gemessen wurde in 1,5 m und 2,5 m über dem Boden.

Bild 3 stellt die gemessenen Pegel in Abhängigkeit von der Entfernung zur Wandmitte grafisch dar. Die durchgezogenen Kurven im Bild geben den durch eine polynomische Regressionsanalyse zweiten Grades bestimmten Verlauf der Meßwerte wieder. Dadurch, daß sich der Schall um die seitlichen Kanten des Schallschirmes beugt, steigt der Mittelungspegel (oben) um so stärker, je näher ein Immissionspunkt am Ende der Wand liegt. Am linken Ende der Lärmschutzwand trifft das nicht zu, da dort die Wand nicht plötzlich, sondern mit einem ca. 2 m langen Knick nach innen beendet wird, um dem gebeugten Schall entgegenzuwirken. Ähnliches stellt sich bei den Mittelungspegeldifferenzen (unten im Bild) ein. Danach ist die Pegeldifferenz am linken Rand größer als am rechten Ende der Wand. Die Messungen haben ergeben, daß durch diese Maßnahme eine Pegelmin-



Bild 2: Fotografische Abbildung der Lärmschutzwand mit einem nach innen gerichteten Knick am nordöstlichen Wandende im Immissionspunkt IP4, nach [2].

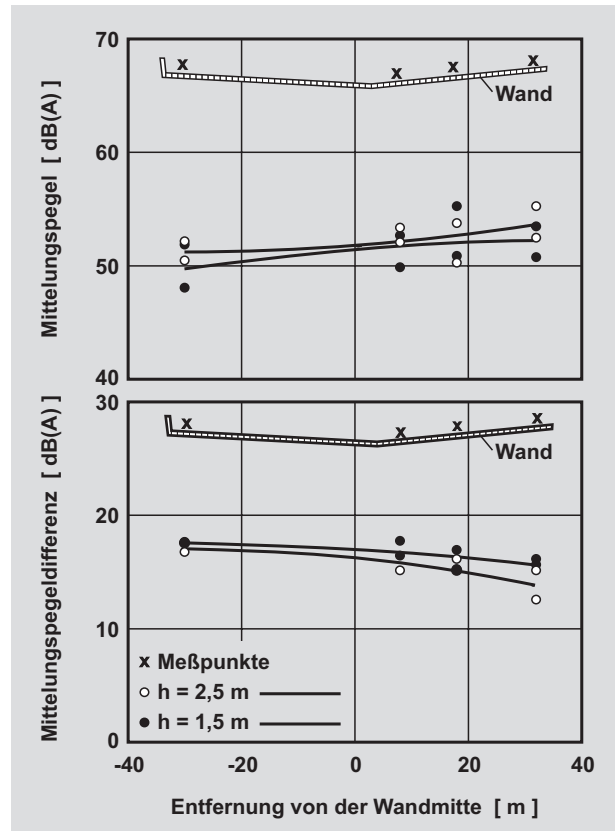


Bild 3: Gemessene Mittelungspegel (oben) und Mittelungspegeldifferenzen (unten) in Abhängigkeit von der Entfernung zur Mitte der Lärmschutzwand nach [2]. Dargestellt sind die Meßergebnisse in 1,5 m und 2,5 m Höhe über dem Boden. Die eingezeichneten Kurven stellen den durch polynomische Regressionsanalyse zweiten Grades ermittelten Verlauf des Mittelungspegels dar.

derung in 2,5 m Höhe von bis zu 5 dB(A) im Vergleich zum geraden Ende der Wand erzielt wird. Dies entspricht einer Eindrittelung der Schallenergie.

3. Zusammenfassung

Die Abschlüsse der untersuchten Lärmschutzwand sind unterschiedlich ausgeführt. Während die Wand auf einer Seite abrupt aufhört, wird sie auf der anderen Seite durch einen einspringenden, ca. 2 m langen Knick beendet. Die Messungen ergaben im Bereich der einspringenden Wand eine deutliche Verringerung der Beugungseffekte. Das führte in einer Meßhöhe von 2,5 m um bis zu 5 dB(A) niedrigere Mittelungspegel als am geraden Ende der Wand. Die Meßergebnisse lassen den Schluß zu, daß es sinnvoll ist, daß insbesondere kurze Lärmschutzwände mit einspringenden Knicken abgeschlossen werden.

4. Literatur

- [1] Reinhold, G.: Die Wirkung von Abschirmeinrichtungen zur Lärminderung an Straßen. Straßenbau und Straßenverkehrstechnik, H. 157, Bundesministerium für Verkehr, Bonn (1974).
- [2] Lukschandel, M.: Untersuchung des Straßenverkehrslärms im Wohnbereich Schranne/Viereichenweg und der Lärmauswirkung auf die Anwohner unter Berücksichtigung vorhandener Schallschirme. Diplomarbeit, Lehrstuhl Konstruktive Bauphysik, Universität Stuttgart (1999).



Fraunhofer Institut
Bauphysik

FRAUNHOFER-INSTITUT FÜR BAUPHYSIK (IBP)

Leiter: Univ.-Prof. Dr.-Ing. habil. Dr. h.c. mult. Dr. E.h. mult. Karl Gertis
D-70569 Stuttgart, Nobelstr. 12 (Postfach 80 04 69, 70504 Stuttgart), Tel. 07 11/9 70-00
D-83626 Valley, Fraunhoferstr. 10 (Postfach 11 52, 83601 Holzkirchen), Tel. 0 80 24/6 43-0