

# Abnahmeverfahren zur Schalldämmung von Lärmschutzwänden an Straßen

Heinz Hoislbauer<sup>1</sup>

<sup>1</sup> TAS Sachverständigenbüro für Technische Akustik SV GmbH, Emil-Rathenau Straße 1, A-4030 Linz

## Einleitung

Bei der Errichtung von Lärmschutzwänden sind bisher die akustischen Eigenschaften der Schallreflexion bzw. Schalldämmung durch Prüfzeugnisse aus dem Hallraum (gem. EN 1793-1 bzw. EN 1739-2) nachgewiesen worden. Die Hallraummethode sieht die Messung einzelner Elemente inkl. Einbau in einem eigenen Prüfraum vor, in welchem ein diffuses Schallfeld von allen Richtungen auf den Prüfkörper einfällt. Neben der Hallraummethode existiert seit einigen Jahren eine Methode (gem. EN 1793-5 bzw. EN 1793-6), welche in situ angewandt werden kann, wodurch die akustischen Größen der Schallreflexion bzw. Schalldämmung in der realen Einbausituation vor Ort überprüft werden können. Diese Methode liefert allerdings, besonders in Bezug auf die Schallreflexion von der Hallraummethode abweichende Ergebnisse.

Im Laufe der Zeit haben zahlreiche Untersuchungen sowie Überprüfungs-messungen an Lärmschutzwänden nach der In-situ-Methode EN 1793-5 bzw. EN 1793-6 stattgefunden, wodurch die praktische Anwendung dieser Methode immer mehr in den Vordergrund gerückt ist.

Aus diesem Grund hat sich die ASFINAG entschieden, gemeinsam mit dem BMVIT ein Forschungsprojekt zu beauftragen, mit dem Ziel eines Abnahmeverfahrens für den Nachweis der akustischen Eigenschaften (Schallreflexion bzw. Schalldämmung) einer Lärmschutzwand nach erfolgtem Einbau vor Ort.

## Methode

Ein Nachweis der akustischen Eigenschaften (Schallreflexion bzw. Schalldämmung) von Lärmschutzwänden vor Ort kann auf Basis der Messverfahren gemäß EN 1793-5 bzw. EN 1793-6 erfolgen.

In der gegenständlichen Untersuchung wird auf die Entwicklung eines Abnahmeverfahrens für die Schalldämmung unter Berücksichtigung von EN 1793-6 Bezug genommen.

Eine Überprüfung der Schalldämmung einer Lärmschutzwand als Ganzes unterliegt dem Problem, dass Messungen an jedem Feld (Bereich zwischen zwei Stehern, wird oft auch als Element bezeichnet) durchgeführt werden müssten, was nicht mit vertretbarem Aufwand realisierbar ist. Messungen können lediglich an einer begrenzten Anzahl an Elementen (inkl. Steher) durchgeführt werden. Um dennoch eine Aussage tätigen zu können, sieht das entwickelte Abnahmeverfahren für die Schalldämmung vor, eine visuelle Überprüfung der Lärmschutzwand durchzuführen, wodurch der korrekte Einbau von Feldern in Augenschein genommen wird. Das Ergebnis der visuellen Überprüfung liefert eine Kategorisierung (konkret:

Einteilung in drei Kategorien) sämtlicher Felder einer Lärmschutzwand (Zugänglichkeit vorausgesetzt). Kategorie 1 beschreibt Felder, welche vermutlich schalltechnisch in Ordnung sind, d. h. keine auffälligen Stellen aufweisen, welche auf eine Verringerung der Schalldämmung schließen lassen. Kategorie 2 beschreibt Felder mit auffälligen Stellen (z. B. breite Fugen oder Schlitze ohne Durchsicht) für welche eine Verringerung der Schalldämmung vermutet werden kann. Kategorie 3 beschreibt Felder mit augenscheinlichen Mängeln (z. B. deutlich durchsichtige Fugen und Schlitze, schadhafte Elemente, deutlich wahrnehmbare Einbaufehler). Die visuelle Überprüfung (inkl. Fotodokumentation) liefert die Grundlage für gezielte Messungen nach EN 1793-6. Die Anzahl der Messungen richtet sich nach der Länge des zu überprüfenden Abschnitts. Unter 500 m sind Messungen an 2 Stellen (jeweils am Feld sowie am Steher) vorgesehen, zwischen 500 m und 1 km an 3 Stellen. Für jeden weiteren Kilometer kommt eine zusätzliche Messung hinzu. Vorzugsweise sind Felder der Kategorie 2 für Messungen zu wählen, da hier möglicherweise reduzierte Schalldämmwerte auftreten könnten. Für ein Feld der Kategorie 1 ist zumindest eine Messung vorgesehen, um den augenscheinlich korrekten Einbau zu überprüfen. Für Kategorie 3 sind keine Messungen vorgesehen, da diese ohnehin als mangelhaft eingestuft werden.

Den Messergebnissen werden entsprechende Messunsicherheiten (lt. Norm) beaufschlagt, wodurch ein entsprechender Toleranzbereich gegeben ist.

Durch die Kategorisierung der visuellen Überprüfung im Verein mit den Messungen ergibt sich die Gesamtbewertung der Lärmschutzwand. Das Verfahren ist in Abbildung 1 skizziert.

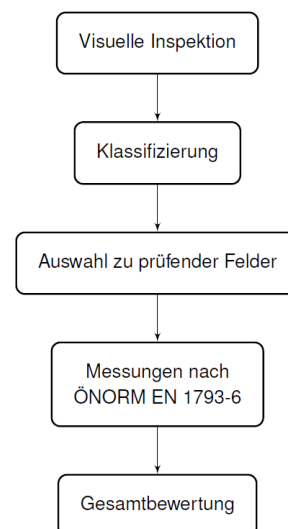


Abbildung 1: Abnahmeprozedur zur Schalldämmung

## Anwendung

Das oben beschriebene Verfahren wurde in einem konkreten Fall angewandt und damit dessen Praxistauglichkeit getestet. Ein Lärmschutzwand-Abschnitt mit einer Länge von rd. 500 m wurde hierbei hinsichtlich Schalldämmung überprüft. In einem ersten Schritt wurde die Wand abgegangen und auf sichtbare Mängel hin untersucht. Die Begehung erfolgt in der Regel autobahnseitig. Im konkreten Fall wurde darüber hinaus auch eine Begehung auf der Rückseite vorgenommen (Zugänglichkeit vorausgesetzt), da Konstruktionsdetails hinsichtlich Schalldämmung lediglich von dieser Seite aus sichtbar waren (z. B. keine Verdeckung durch Absorber).

Die Ergebnisse der visuellen Überprüfung sind in Tabelle 1 dargestellt.

**Tabelle 1:** Ergebnis visueller Überprüfung

Kategorie	Anzahl	Prozentsatz
1	92	73
2	13	10
3	22	17

Auf Basis der Ergebnisse der visuellen Überprüfung wurden die Messstellen ausgewählt. Im gegenständlichen Fall handelte es sich um 2 Messstellen, wobei eine Messstelle der Kategorie 1 und die zweite der Kategorie 2 entsprach. Die Ergebnisse der Messungen gemäß EN 1793-6 inkl. Berücksichtigung der Messunsicherheiten sind in Tabelle 2 aufgeführt.

**Tabelle 2:** Ergebnis der Messungen  $DL_{SI}$  unter Berücksichtigung von Messunsicherheiten

Messstelle	Kategorie	$DL_{SI}+U$ [dB]	
		Element	Steher
M1	2	31	25
M2	1	37	30

Im gegenständlichen Fall konnte gezeigt werden, dass der Lärmschutzwand-Abschnitt in zwei Bereiche zerfällt, wobei für einen Bereich ein sehr hoher Anteil an Elementen der Kategorie 3 vorhanden war, für welchen eine Sanierung empfehlenswert ist.

## Zusammenfassung

In der gegenständlichen Untersuchung wurde ein Verfahren aufgezeigt, die Schalldämmung von Lärmschutzwänden vor Ort zu überprüfen. Die Problematik einer Überprüfung der Schalldämmung einer Lärmschutzwand als Gesamtes liegt darin, dass Messungen entlang der gesamten Lärmschutzwand (an jedem Feld inkl. Steher) durchgeführt werden müssten. Dies lässt sich nicht mit vertretbarem Aufwand durchführen. Aus diesem Grunde wurde ein zweistufiges Verfahren entwickelt, welches in der ersten Stufe eine visuelle Überprüfung der Lärmschutzwand vorsieht und eine Kategorisierung des ersichtlichen Einbaus der einzelnen Felder vornimmt. Diese Kategorisierung enthält die Einteilung in drei Kategorien (Kategorie 1: Einbau augenscheinlich in Ordnung; Kategorie 2: auffällige

Stellen, für welche eine reduzierte Schalldämmung vermutet werden kann; Kategorie 3: augenscheinliche Mängel). In der zweiten Stufe werden, auf Grundlage der Ergebnisse der ersten Stufe, Messungen der Schalldämmung nach ÖNORM EN 1793-6 an einzelnen Stellen durchgeführt. Hierbei werden bevorzugt Felder der Kategorie 2 überprüft, da bei diesen eine reduzierte Schalldämmung vermutet werden kann. Zur Überprüfung des augenscheinlich korrekten Einbaus ist die Messung an zumindest einem Feld der Kategorie 1 vorgesehen. Felder der Kategorie 3 werden als mangelhaft eingestuft. Für diese sind daher keine Messungen erforderlich. Den Messergebnissen werden entsprechende Messunsicherheiten (lt. Norm) beaufschlagt, wodurch ein entsprechender Toleranzbereich gegeben ist. Durch die Kategorisierung der visuellen Überprüfung im Verein mit den Messungen ergibt sich die Gesamtbewertung der Lärmschutzwand.

## Literatur

- [1] ÖNORM EN 1793-6: Lärmschutzvorrichtungen an Straßen - Prüfverfahren zur Bestimmung der akustischen Eigenschaften - Teil 6: Produktspezifische Merkmale - In-situ-Werte der Luftschalldämmung in gerichteten Schallfeldern
- [2] ZTV - LSW 06, Zusätzliche Technische Vertragsbedingungen und Richtlinien für die Ausführung von Lärmschutzwänden an Straßen, Forschungsgesellschaft für Straßen- und Verkehrswegen, 2006
- [3] QUIESST; Final procedural report on WP4 activities: Including public database of European NRD, data analysis and definition of NRD families; 2012
- [4] M. Pfister, M. Gröschl, P. Reiter, R. Wehr, M. Conter; Impact of Gaps on in situ Airborne Sound Insulation of Noise Barriers, 6th Congress of Alps-Adria Acoustics Association, Graz 2014
- [5] M. Garai, E. Schoen, G. Behler, B. Bragado, M. Chudalla, M. Conter, J. Defrance, P. Demizieux, C. Glorieux, P. Guidorzi, Repeatability and reproducibility of In Situ Measurements of Sound Reflection and Airborne Sound Insulation Index of Noise Barriers, Acta Acustica United with Acustica; 100(6): 1186-1201, 2014
- [6] ISO/IEC Guide 98-3:2008 Uncertainty of measurement - Part 3: Guide to the expression of uncertainty in measurement; Genf 2008