

Eigenschaftskatalog für Lärmschutzwände aus Hanf - Miscanthus - Beton



AIS Anlagenbau &
Industrieservice
K. W. Kursawe e. Kfm.
Neue Straße 12a
06901 Kemberg



Institut für Fertigteiltch-
nik und Fertigbau e.V.
Cranachstr. 46
99423 Weimar



Fenger Beton
& Co. KG
Neue Straße 12a
06901 Kemberg

Inhaltsverzeichnis

| | <u>Seite</u> |
|----------|---|
| 1 | Gegenstand3 |
| 2 | Allgemeine Anforderungen4 |
| 3 | Referenzobjekt4 |
| 4 | Anforderungen und Eigenschaften entsprechend der ZTV-Lsw 065 |
| 4.1 | Schalltechnische Anforderungen und Eigenschaften [4].....5 |
| 4.2 | Werkstofftechnische Anforderungen und Eigenschaften [3]6 |
| 4.3 | Forderungen der Verkehrssicherheit [5].....7 |
| 4.4 | Standicherheit und Formbeständigkeit [5], [1].....7 |
| 4.5 | Bauteile und Baustoffe des Referenzobjektes Gardelegen [1].....8 |
| 5 | Quellenverzeichnis9 |

Eigenschaftskatalog für Lärmschutzwände

1 Gegenstand

Lärmschutzwände werden entlang von Verkehrswegen oder anderen schall-emittierenden Bereichen mit dem Ziel errichtet, den Lärm auf das gesetzlich festgelegte Maß zu mindern. Ihr Einsatz hindert den Schall daran, sich ungehindert auszubreiten. Erreicht wird dies durch eine Kombination von Schalldämmung, Schallabsorption und Reflexion. Die erreichbare Abschirmwirkung von Lärmschutzwänden hängt neben konstruktiven Kriterien vorrangig von den verwendeten Baustoffen ab.

Die Ausführung von Lärmschutzwänden an Straßen ist in der ZTV-Lsw06, Zusätzliche Technische Vorschriften und Richtlinien für die Ausführung von Lärmschutzwänden an Straßen, festgelegt.

Der vorliegende Eigenschaftskatalog enthält eine Gegenüberstellung der wesentlichen Anforderungen, die aus werkstofftechnischen, baustatischen und lärmschutzrelevanten Gesichtspunkten an Lärmschutzwände gestellt werden und der diesbezüglichen Eigenschaften, die von mineralisch gebundenen Lärmschutzwänden mit Zusatzstoffen aus Hanf - Miscanthus - Häckseln erbracht werden.



Bild 1: Schalldämmwand bestehend aus mineralisch gebundenen Schallelementen mit nachwachsenden Rohstoffen aus Hanf / Miscanthus (Referenzobjekt Gardelegen)

2 Allgemeine Anforderungen

Lärmschutzwände müssen folgende Anforderungen erfüllen:

- Schalltechnische Anforderungen
- Forderungen der Verkehrssicherheit
- Standsicherheit, Formbeständigkeit
- Alterungs- und Korrosionsbeständigkeit
- Maßhaltigkeit
- Farbtonbeständigkeit, geeignet für Anti-Graffitisysteme
- Feuerresistenz
- Steinwurfresistenz
- Wartungsfreundlichkeit
- Ansprechende Gestaltung

3 Referenzobjekt

Im Rahmen eines Pilot- und Demonstrationsvorhabens wurde eine Lärmschutzwand auf der Basis von nachwachsenden Rohstoffen auf dem Bahngelände der Deutschen Bahn in Gardelegen errichtet. Sie dient zur Langzeiterprobung und zur Ermittlung von schalltechnischen Kenngrößen.

Die Lärmschutzwand (Gesamtlänge: 100 m) besteht aus höhenmäßig abgestuften Schallschutzelementen mit einer Vorsatzschale aus Hanf - Miscanthus - Beton und einer Stahlbetonträgerplatte, die von Stahlstützen gehalten werden.

Die Abmessungen der Segmente sind in nachfolgender Tabelle aufgeführt.

| Bezeichnung | Abmessungen | Beschreibung |
|--|---|---|
| Lärmschutzelemente | | |
| Stahlbetonträgerplatte mit Vorsatzschale aus Hanf-Miscanthus-Beton | l = 4,96 m d = 0,12 m d _{Vorsatzschale} = 0,12 m | mehrteilige Elemente mit Höhenversatz im 0,20 m Raster (Höhe: 0,40 m, 1,00 m, 1,20 m), vertikale Profilierung der Vorsatzschale |
| Sockelelemente | | |
| Betonsockel | l = 4,96 m d = 0,12 m h = 0,30 m | |
| Stützen | | |
| Stahlstützen | h = 2,50 m h = 2,70 m h = 2,90 m Rasterabstände = 5,00 m | Höhe über OK Gelände in Abhängigkeit vom Höhenversatz der Elemente variierend |
| Fundamente | | |
| Einzelfundamente / Becherfundamente | l = 2,05 m b = 2,05 m h = 0,80 m | frostfrei |

4 Anforderungen und Eigenschaften entsprechend der ZTV-Lsw 06

4.1 Schalltechnische Anforderungen und Eigenschaften [4]

| Beschreibung | Anforderung | Eigenschaft |
|---|--|---|
| Schalldämmung | DL_R | |
| Die Schalldämmung DL_R von Lärmschutzwänden und ihrer Anschlüsse an andere Bauteile ist nach der DIN EN 1793-2 zu prüfen. | Gruppe B3 (>24 dB) | $DL_R = 36$ dB (Gruppe B3) |
| Schallabsorption | DL_a | |
| Die Absorptionseigenschaften sind bei Lärmschutzeinrichtungen mit ebenen Oberflächen nach der DIN EN 1793-1 zu prüfen. | Gruppe A1: < 4 nicht absorbierend Gruppe A2: 4 – 7 absorbierend Gruppe A3: 8 – 11 hochabsorbierend Gruppe A4: > 11 hochabsorbierend | $DL_a = 5$ dB (feucht) (Gruppe A2) absorbierend $DL_a = 8$ dB (trocken) (Gruppe A3) hochabsorbierend |

Zusätzliche Messungen der Schalldämmung fanden im Rahmen eines Feldversuches am Referenzobjekt Gardelegen statt. Hierbei konnte trotz des Einflusses von Verkehrslärm einer angrenzenden Straße und einer bestehenden Baulücke zwischen einer vorhandenen Schalldämmwand und der Referenzschalldämmwand eine Schallminderung von 15 dB erreicht werden [2].

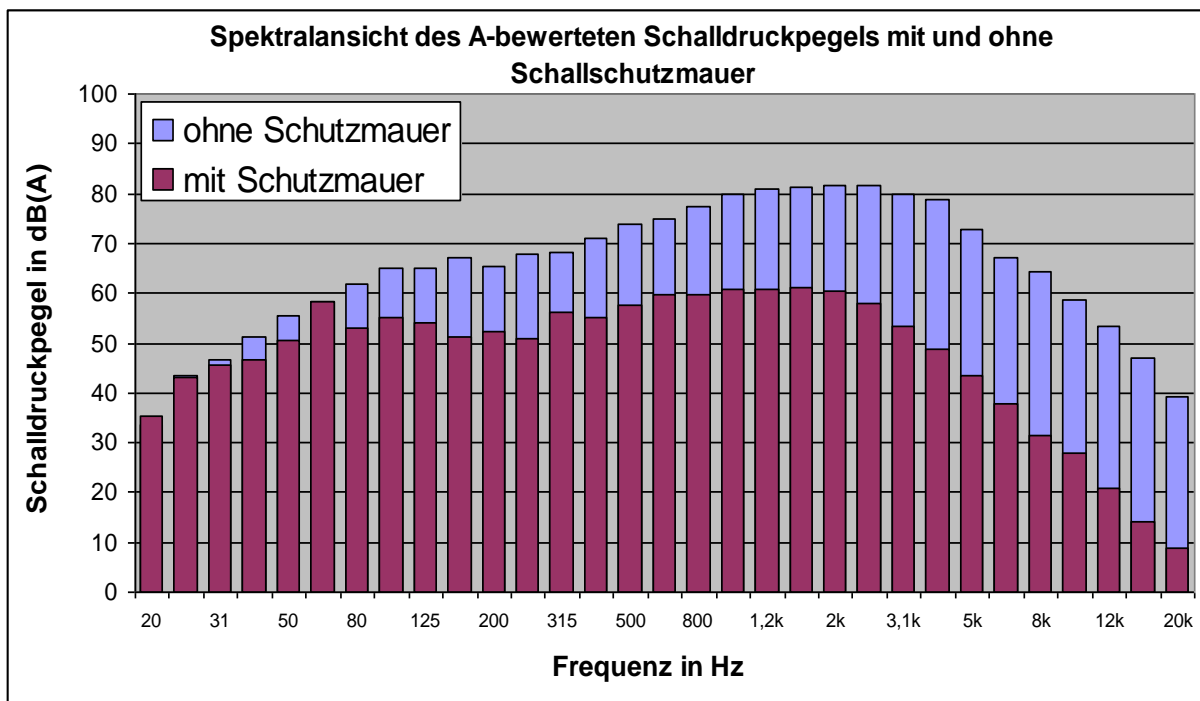


Bild 2: Spektralansicht des A-bewerteten Schalldruckpegels bei Vorbeifahrt eines ICE vor und nach der Baumaßnahme (Standort Gardelegen) [2]

4.2 Werkstofftechnische Anforderungen und Eigenschaften [3]

| Beschreibung | Anforderung | Eigenschaft |
|---|---|--|
| Alterungs- und Korrosionsbeständigkeit | | |
| Prüfzeugnis für die zu erwartende Nutzungsdauer erforderlich | Hohe Alterungs- und Korrosionsbeständigkeit sowie Unempfindlichkeit gegen tierische und pflanzliche Schädlinge; Regeln korrosionsschutzgerechter Gestaltung sind zu beachten. | Nach 7 Jahren Freilandwitterung keine sichtbaren Schäden |
| Steinwurfresistenz | | |
| Der Nachweis ist nach der DIN EN 1794-1, Anhang C, zu führen. | Prüfverfahren: Aufschlagprüfung mit Betonprüfhammer „Schmidt“ (Schlagenergie: 30 Nm). | Festigkeitsanforderung „steinwurfresistent“ erfüllt |
| Frost-Tausalz-Beständigkeit | | |
| Der Nachweis ist für Absorptionsbeton zu erbringen (siehe DIN Fachbericht 100 und ZTV-ING, Teil 3). | <i>Masseverlust $\leq 10\%$ nach 25 FTW, Schädigungstiefe max. 5 mm bei Prüfung nach DIN EN 14474, Anhang A</i> | Masseverlust 7 % |
| Farbtongenauigkeit und -beständigkeit | | |
| Deckbeschichtungsstoffe für Metall sind nach ZTV-KOR Stahlbauten (Anhänge D und E) zu prüfen. | Farbige Lärmschutzwände müssen so eingefärbt oder beschichtet sein, dass sich der Farbton (die Farbvalenz) während der Nutzungsdauer möglichst wenig keinesfalls aber auffallend ungleichmäßig (keine Fleckenbildung) ändert. | Einfärbung der Schallschutzelemente unproblematisch, Witterungsbeständigkeit gegeben [6] |
| Feuerresistenz | | |
| Der Nachweis der Feuerresistenz ist nach DIN EN 1794-2, Anhang A zu führen, falls nicht alle im Element verwendeten Materialien die Anforderungen an Baustoffe der Klasse A oder B1 nach DIN 4102 erfüllen. | | Baustoffe der Klasse B1 |

4.3 Forderungen der Verkehrssicherheit [5]

| Beschreibung | Anforderung | Eigenschaft |
|---|--|--|
| Passive Sicherheit | | |
| Vor Lärmschutzwänden sind passive Schutzeinrichtungen nach den "Richtlinien für passive Schutzeinrichtungen an Straßen" (RPS) erforderlich. | Nachweis gemäß DIN EN 1794-1, Anhang D bzw. DIN EN 1317-1 und -2 | entfällt am Referenzobjekt lagebedingt Bedarf bei jeder Baumaßnahme prüfen |
| Zusätzliche Sicherung der Elemente | | |
| An exponierten Stellen sind Lärmschutzwände gegen Abstürzen durch Haltekonstruktionen zu sichern. | Bemessung gemäß DIN EN 1794-1, Anhang B 2.2 | entfällt am Referenzobjekt lagebedingt Bedarf bei jeder Baumaßnahme prüfen |

4.4 Standsicherheit und Formbeständigkeit [5], [1]

| Beschreibung | Anforderung | Eigenschaft |
|--|---|--|
| Standsicherheit | | |
| Rechnerischer Nachweis für alle Systeme | Tragende Bauteile aus Metall, die mit Erdbreich in Berührung kommen, sind unter Berücksichtigung eines Korrosionsabschlages von ≥ 1 mm zu bemessen. Bei Pfosten ist zusätzlich der Korrosionsschutz zu verstärken. Für den Grenzzustand der Tragfähigkeit sind die Schnittkräfte zu ermitteln. | Rechnerischer Nachweis wurde erbracht [1] und ist für jede Baumaßnahme zu erbringen. |
| Verhalten unter Eigengewicht | | |
| Rechnerischer Nachweis | Bei Abtrag des Eigengewichts auf darunterliegende Elemente ist nachzuweisen, dass keine bleibende Verformung erfolgt (Anzusetzen ist die 1,3 fache Belastung aus Eigengewicht und 20 Vol- % Wasserfüllung) | Rechnerischer Nachweis wurde erbracht [1] und ist für jede Baumaßnahme zu erbringen. |
| Standsicherheit der Elemente unter Windlast | | |
| Rechnerischer Nachweis | Windlasten und Windsogbelastungen sind nach DIN 1055-4 bzw. DIN Fachbericht 101 bzw. ZTV-ING, Teil 5 zu berücksichtigen | Rechnerischer Nachweis wurde erbracht [1] und ist für jede Baumaßnahme zu erbringen. |

4.5 Bauteile und Baustoffe des Referenzobjektes Gardelegen [1]

| Beschreibung | Anforderung | Eigenschaft |
|---|---|---|
| Gründungskörper | | |
| Es gelten DIN-Fachbericht 100 und DIN-Fachbericht 102 Anwendung der "Entwurfs- und Berechnungsgrundlagen für Bohrpfahlgründungen und Stahlpfosten von Lärmschutzwänden an Straßen" | C 25/30 (XC2; XF1) Bohrpfähle sind nach DIN EN 1536 herzustellen. | Einzelfundamente / Becherfundamente nach DIN 1045-1 in Stahlbetonweise mit C 20/25 und Betonstahl BSt 500 SA |
| Pfosten | | |
| Bei Bauteilen aus Stahl muss der verwendete Stahl den DIN EN 10025 oder DIN EN 10147 entsprechen. | Alle Stahlteile müssen mindestens 1,0 mm dick und feuerverzinkt sein (ausgenommen nicht rostender Stahl nach der DIN 17440). Rammrohrpfähle zur Gründung von Pfosten bedürfen keiner Feuerverzinkung. | Eingespannter Stützenfuß nach DIN 18800 bestehend aus Walzprofil HE-B 160 |
| Wandelemente | | |
| Es gelten DIN-Fachbericht 100 und DIN-Fachbericht 102 für Bauteile aus Beton. | C 30/37 (XC4; XD2; XF2; XF3) | Stahlbetonträgerplatte C 30/37 nach DIN 1045-1 mit Betonstahl BSt 500 MA/BSt 500 SA, Vorsatzschale aus Hanf-Miscanthus-Beton, vertikale Oberflächenprofilierung |
| Sockelelemente | | |
| Es gelten DIN-Fachbericht 100 und DIN-Fachbericht 102 für Bauteile aus Beton. | C 30/37 (XC4; XD2; XF2; XF3) für Bauteile im Spritzwasserbereich von taumittelbehandelten Straßen ist Betongüte C 35/45 (alternativ C 30/37 LP) bzw. LC 35/38 erforderlich. | Stahlbetonelemente C 30/37 nach DIN 1045-1 und Betonstahl BSt 500 SA |

5 Quellenverzeichnis

- [1] Bauantrag: Neubau einer Lärmschutzwand, Standort: Gardelegen (Flur 9, Flurstücks-Nr.: 569; Planung: IFF Weimar e.V., 10.04.2007
- [2] Sackmann, H.; Walter, M.: Kurzmessbericht Nr. 0823 – Schallpegelmessungen an einer Bahnstrecke in Gardelegen, IFF Weimar e.V., 21.04.2008
- [3] Abschlussbericht „Entwicklung von Schallschutzelementen, Reg.-Nr.: 03 i 15 19 B, IFF Weimar e.V., 02.01.2007, Projektförderung das durch Bundesministerium für Bildung und Forschung Berlin
- [4] Gutachten „Prüfung der akustischen Eigenschaften einer Lärmschutzwand nach DIN EN 1793-1 und 2“, Akustikbüro Krämer + Stegmaier Berlin; 17.06.2008
- [5] ZTV-Lsw 06 „Zusätzliche technische Vertragsbedingungen und Richtlinien für die Ausführung von Lärmschutzwänden an Straßen“, Forschungsgesellschaft für Straßen- und Verkehrswesen, Arbeitsgruppe Straßenentwurf; Ausgabe 2006
- [6] Abschlussbericht "Farbige Gestaltung vom Lärmschutzwänden auf Basis von Fertigbeton, modifiziert durch nachwachsen Rohstoffe", ILF Forschungs- und Entwicklungsgesellschaft Lacke und Farben mbH Magdeburg vom 30.01.2008