

Bautechnik, Leit-, Signal- u. Telekommunikationstechnik	Eisenbahnbrücken u. sonstige Ingenieurbauwerke
Lärmschutzanlagen an Eisenbahnstrecken	804.5501 Seite 1

1 Allgemeines

- (1) Dieses Modul ist für die Planung, Bemessung, Konstruktion und Ausführung von Lärmschutzwänden, absorbierenden Bekleidungen und Steilwällen an Eisenbahnstrecken der DB anzuwenden. **Geltungsbereich**

- (2) Soll von den Bestimmungen dieses Regelwerkes abgewichen werden, ist eine unternehmensinterne Genehmigung (UiG) erforderlich, die bei der Zentrale der DB Netz AG zu beantragen ist. **Abweichung vom Regelwerk**
- Die mit dem seitlichen Randbalken gekennzeichneten Abschnitte sind hoheitlich und bauaufsichtlich relevante Vorgaben. Im Fall der Abweichung bedarf es der Zustimmung durch das Eisenbahn-Bundesamt (EBA).*

- (3) Bauliche Lärmschutzanlagen entlang von Eisenbahnstrecken sind dazu bestimmt, den vom Verkehrsweg ausgehenden Schall zu mindern. **Lärmschutzanlagen**

Bauliche Lärmschutzanlagen im Sinne dieser Richtlinie sind :

- Lärmschutzwände (Lsw)
- Schallabsorbierende Bekleidungen an Bauwerken oder Bauteilen
- Steilwälle, die ausschließlich dem Lärmschutz dienen

Diese Richtlinie kann auch für Wind- und Blendschutzkonstruktionen herangezogen werden.

Lärmschutzwälle, Lärmschutztunnel, Einhausungen und Galerien sind nicht Gegenstand dieses Moduls.

Die Lärmschutzwand besteht in der Regel aus Gründungskörpern und Pfosten mit dazwischen gesetzten, austauschbaren Wandelementen.

Absorbierende Bekleidung ist eine dem Bauwerk vorgehängte oder verklebte Konstruktion die ausschließlich der Schallabsorption dient.

Das vorliegende Regelwerk ist urheberrechtlich geschützt. Der DB Netz AG steht an diesem Regelwerk das ausschließliche und uneingeschränkte Nutzungsrecht zu. Jegliche Formen der Vervielfältigung oder Weitergabe bedürfen der Zustimmung der DB Netz AG.

Bautechnik, Leit-, Signal- u. Telekommunikationstechnik	Eisenbahnbrücken u. sonstige Ingenieurbauwerke
Lärmschutzanlagen an Eisenbahnstrecken	804.5501 Seite 2

Steilwälle sind mit Erdreich oder anderen Materialien verfüllte Elemente aus Beton, Betonstahlgitter und Körben.

- Windschutzanlagen** (4) Lärmschutzwände können zusätzlich auch als Windschutz dienen, wenn entsprechende Untersuchungen nach den Vorgaben der Richtlinie 807 die Notwendigkeit zeigen.
- Diese Wände sind in den Planungsunterlagen besonders zu kennzeichnen. Die so gekennzeichneten Wände dürfen - unabhängig von den Bestimmungen des Planrechts - auch kurzfristig nur mit Zustimmung von DB Systemtechnik und des Anlageverantwortlichen entfernt werden.
- Anforderungen an Lärmschutzanlagen** (5) Lärmschutzanlagen müssen die in den nachfolgenden Abschnitten angegebenen schall- und bautechnischen Anforderungen erfüllen.
- Lärmschutzanlagen Bahnhofs-bereich** (6) Bei der Planung von Lärmschutzanlagen im Bereich von Bahnhöfen und Haltepunkten ist die Sicherheit der Reisenden besonders zu beachten. Daher ist im frühen Planungsstadium vor Antrag auf Planfeststellung DB Station&Service, I.SBT zu beteiligen.
- Gestaltung** (7) Es ist ein möglichst naturnahes Einbinden der Schutzmaßnahme in die Umgebung anzustreben. Auf Anliegerseite sind Rankhilfen zulässig.

2 Planungsgrundsätze

- Wandhöhen** (1) Die erforderlichen Wandhöhen sind anhand schalltechnischer Berechnungen zu ermitteln (vgl. 5.6 Akustische Anforderungen).
- Soweit transparentes Material in die schalltechnischen Berechnungen einbezogen werden kann, ist der Einsatz von transparenten Materialien grundsätzlich möglich.
- Auf Brücken, bei denen der Einsatz der Brückenbesichtigungsfahrzeuge vom Typ MBI bzw. MBS vorgesehen ist, kann die Wandhöhe im Regelfall maximal 2,50 m betragen.
- Abstand Lsw auf freier Strecke** (2) Für den Abstand fester Gegenstände zur Gleisachse ist die Richtlinie 800.0130 - Netzinfrastuktur Technik entwerfen; Streckenquerschnitte auf Erdkörpern – zu beachten.
- Prelleiter oder Ähnliches zählen nicht als feste Gegenstände.
- Ein Abknicken der Außenwände in Richtung Gleisachse ist im oberen Wandbereich zulässig. Hierbei muss jedoch die Durchgangshöhe (=senkrechter Wandteil) über Randwegoberkante mindestens 2,20 m und der lichte Abstand zwi-

Bautechnik, Leit-, Signal- u. Telekommunikationstechnik	Eisenbahnbrücken u. sonstige Ingenieurbauwerke
Lärmschutzanlagen an Eisenbahnstrecken	804.5501 Seite 3

schen Wandoberkante und Gleisachse mindestens 3,00 m betragen.

Der Abstand zwischen Wandoberkante und Gleisachse berücksichtigt den für den Einsatz von Baumaschinen freizuhaltenden Raum.

Werden Lärmschutzwände mit kleineren Abständen zur Gleisachse geplant, ist diese Maßnahme mit den Verantwortlichen für den Betrieb, das Notfallmanagement und der Unfallverhütung abzustimmen.

- (3) Für Lärmschutzwände auf Brücken sind die Mindestabstände in Modul 804.1101 A 01 angegeben und zu beachten. **Abstand Lsw auf Brücken**
- (4) Als Pfostenabstand sind in der Regel
außerhalb von Ingenieurbauwerken 5,00 m
auf Ingenieurbauwerken 2,0 bis 2,50 m
anzusetzen. **Pfostenabstände von Lsw**
- In begründeten Ausnahmefällen (z.B: statische, materialbedingte oder gestalterische Gründe; andere Pfosteneinteilung aus gestalterischen Gründen; Streifenfundamente, Einpassen zwischen Zwangspunkten) darf der Pfostenabstand verringert werden.
- Hinweis: der Pfostenabstand außerhalb von Ingenieurbauwerken ist auch in der Regel der Abstand der Bohrpfahl - bzw. Rammrohrgründung. Bei anderen Fundamentierungen (z.B. Streifenfundament) ist auch ein Pfostenabstand wie auf Ingenieurbauwerken möglich.*
- (5) Sofern der vorgeschriebene Mindestabstand der Wand zur Gleisachse für die Aufstellung von signal- und elektrotechnischen Einrichtungen einschließlich Oberleitungsmasten und ihrer Fundamente innerhalb der Wand nicht ausreicht, sind an den vom zuständigen Fachbereich zu bestimmenden Stellen Umfahrungen entsprechend Anhang 04 vorzunehmen. Sie müssen so schalldicht sein, dass sie den Wirkungsgrad der Wand nicht verringern. **Zwangspunkte**
- (6) Lärmschutzwände im Bereich von Erdkörpern dürfen die Ableitung des Oberflächenwassers aus dem Gleisbett und Randweg nicht beeinträchtigen. Bei Anordnung eines Schlitzes zwischen Sockel und Erdkörper ist dieser in die schalltechnischen Berechnungen mit einzubeziehen. Die schalltechnische Berücksichtigung des Schlitzes kann entfallen, wenn **Oberflächenwasser**
1. die Oberkante Wand $\leq 2\text{m}$ über SO ist und die Schlitzhöhe maximal 3 cm beträgt oder

Bautechnik, Leit-, Signal- u. Telekommunikationstechnik	Eisenbahnbrücken u. sonstige Ingenieurbauwerke
Lärmschutzanlagen an Eisenbahnstrecken	804.5501
	Seite 4

2. wenn die Schlitzhöhe maximal 3 cm beträgt und gleisseitig der Raum vor dem Schlitz mit wasserdurchlässigem Auffüllmaterial aufgefüllt ist.

Wird kein Schlitz vorgesehen, ist eine mindestens 20 cm dicke wasserdurchlässige Kiesschicht einzubauen, in die das Sockelelement maximal 10 cm einbindet oder es ist eine Entwässerung über Drainageleitungen vorzusehen.

Türen und Tore für die Streckenzugänglichkeit

- (7) Zur Wahrung der Streckenzugänglichkeit für den Service- und Instandhaltungsbetrieb sind in den Außenwänden Türen mit einer lichten Öffnung von mindestens 1,0 x 2,0 m anzuordnen. Die Türabstände sind je nach Örtlichkeit und Bedarf festzulegen. Der Abstand der Türen sollte nicht mehr als 500 m betragen. Dies ist aber grundsätzlich unter Beachtung des Abs. (9) zu planen.

Falls zum Einsetzen fahrbarer Leitern für die Oberleitungsinstandhaltung oder anderer tragbarer Geräte Tore notwendig werden, sind diese mit einer lichten Breite von min. 2,50 m auszuführen.

Anforderung an Türen und Tore

- (8) Alle Türen und Tore müssen so schalldicht sein, dass sie den Wirkungsgrad der Wand nicht verringern, zur Gleis abgewandten Seite aufschwingen, selbsttätig schließen und gesichert sein.

Bei zweiflügligen Toren oder Rolltoren ist ein selbsttätiges Schließen nicht erforderlich.

von der Gleisseite ohne Hilfsmittel, von außen nur mit Vierkantschlüssel zu öffnen und mit einem an der Außenseite angebrachten Griff aufzuziehen sein,

witterungsbeständige, wartungsarme und bleibend leichtgängige Scharniere und Verschlüsse haben.

Türen und Tore im Bereich von Rettungswegen

- (9) Werden die gemäß den Vorgaben der zuständigen Stelle des Konzerns für Notfallmanagement und Brandschutz vorzusehenden Zuwegungen / Rettungswege durch Lärmschutzwände unterbrochen, sind dort Türen/Tore vorzusehen.

Türen und Tore im Bereich von Rettungswegen müssen mindestens die Abmessungen 1,6 m Breite x 2,20 m Höhe aufweisen. Dabei ist ein Tor-/Türflügel mit mindestens 1 m Breite vorzusehen.

Zutritt und Ausgang

- (10) Schließen unmittelbar an Türen (oder an gekennzeichneten Austrittstellen bei versetzten LSW) steile Böschungen an, ist ein gesicherter Zugang mittels Treppenstufen und Handlauf zu schaffen.

Bautechnik, Leit-, Signal- u. Telekommunikationstechnik	Eisenbahnbrücken u. sonstige Ingenieurbauwerke
Lärmschutzanlagen an Eisenbahnstrecken	804.5501 Seite 5

Auf den Handlauf darf verzichtet werden, wenn die Absturzhöhe nicht mehr als 1 m beträgt oder die Treppe nicht mehr als 4 Stufen hat.

An Toren zum Einsetzen fahrbarer Leitern sind auf jeden Fall Treppenstufen oder Rampen vorzusehen.

An der Gleis abgewandten Seite von Lärmschutzwänden, bei denen ein Unbeteiligter nicht ohne weiteres erkennen kann, dass sich dahinter eine für ihn gefährliche Eisenbahnanlage befindet, ist unmittelbar neben den Türen folgende Warnung anzubringen:

<p>Achtung Eisenbahnbetrieb Lebensgefahr</p>
--

Das Warnschild ist so anzuordnen, dass es auch bei geöffneter Tür sichtbar ist.

An der Gleisseite von Lärmschutzwänden sind über den Türen und Toren, bzw. bei Austrittstellen bei versetzten LSW, sowie zwischen den Austrittsstellen Hinweiszeichen für die Fluchtrichtung anzubringen. In längeren Abschnitten ohne Türen, z.B. auf Brücken, ist der kürzeste Weg in Richtung eines sicheren Ausganges auszuschildern. Rettungszeichen sind gemäß BGV A8 (Berufgenossenschaftliche Vorschrift für Sicherheit und Gesundheit bei der Arbeit) auszubilden.

Sollen im Einzelfall aufgrund örtlicher oder betrieblicher Gegebenheiten beleuchtete Rettungszeichen verwendet werden, so sind diese abweichend von BGV A8 auf blauem Grund auszuführen, um eine Verwechslung mit Signalen auszuschließen. Diese Maßnahme ist wegen der Stromversorgung rechtzeitig in der Planung zu berücksichtigen.

Auf der Gleis abgewandten Seite sind die Türen und Tore oder die Wand direkt neben den Türen und Toren, bzw. die Austrittsstellen bei versetzten LSW, mit der Hektometerangabe und Streckennummer zu kennzeichnen.

- (11) Wird die Lärmschutzwand über Bewegungsfugen in Brücken- oder Stützbauwerken hinweggeführt, ist das im Fugenbereich liegende Wandfeld so auszubilden, dass die zu erwartenden Bewegungen zwängungsfrei aufgenommen werden können. Gleiches gilt am Übergang zwischen Bauwerk und Erdkörper. **Dehnfuge**
- (12) Auf Brücken ist auf der dem Gleis zugewandten Seite der Außenwände auf deren gesamte Länge ein Handlauf in ca. 1,0 m Höhe über Randwegoberkante anzubringen. Die Befestigung an den Pfosten ist durch lösbare Verbindungen (z.B. Schraubanschluss) herzustellen. **Handlauf**

Bautechnik, Leit-, Signal- u. Telekommunikationstechnik	Eisenbahnbrücken u. sonstige Ingenieurbauwerke
Lärmschutzanlagen an Eisenbahnstrecken	804.5501
	Seite 6

Der Handlauf zählt im Sinne der Richtlinie 800.0130 nicht als fester Gegenstand.

Die Größe der charakteristischen Einwirkungen ist dem DIN-Fachbericht 101 zu entnehmen.

Zwischen Handlauf und Wandelementen soll ein lichter Abstand von 50 mm erhalten bleiben.

Grenzwerte und Toleranzen

- (13) Bei der Ausführung von Lärmschutzwänden müssen die Grenzwerte und Toleranzen Anhang 01 entsprechen.

Die angegebenen Toleranzen, Abstände und Materialdicken sind bauwerksspezifisch auf die Anforderungen des vorgegebenen Streckenprofils (z.B. S-Bahn, Hochgeschwindigkeitsstrecke) anzupassen.

3 Konstruktive Anforderungen

Korrosionsbeständigkeit

- (1) Die Regeln korrosionsschutzgerechter Gestaltung sind zu beachten (ZTV-Ing, Teil 4, Abschnitt 3 in Verbindung mit DIN 12944 und TL/TP-KOR-Stahlbauten). Verzinkungen, Beschichtungen usw., die dem Korrosionsschutz dienen, sind im Werk aufzubringen. Beschichtungen auf der Baustelle bedürfen der Zustimmung des Auftraggebers.

Es dürfen nur korrosionsbeständige bzw. -geschützte und allgemein bauaufsichtlich zugelassene Verbindungsmittel verwendet werden. Ist eine Kontaktkorrosion durch entsprechende Materialauswahl nicht auszuschließen, sind besondere Schutzmaßnahmen (z.B. Isolierbeschichtungen) erforderlich.

Steinwurfresistenz

- (2) Die Steinwurfresistenz ist nach DIN EN 1794-1, Anhang C nachzuweisen.

Bei den Baustoffen Beton (ausgenommen Absorptionsbeton), Stahl und Aluminium darf die Steinwurfresistenz ohne besonderen Nachweis als gegeben angenommen werden.

Farbtongenauigkeit u. -beständigkeit

- (3) 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. Bei der Farbwahl sind RAL und/oder DB Farbtöne anzuwenden. Ein Mischen einzelner Töne ist zu vermeiden.

Feuerresistenz

- (4) 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 EN 13501 erfüllen. Die allgemeinen Sicherheits- und Umweltafordernungen nach DIN EN 1794-2, Anhang C sind zu beachten.

Bautechnik, Leit-, Signal- u. Telekommunikationstechnik	Eisenbahnbrücken u. sonstige Ingenieurbauwerke
Lärmschutzanlagen an Eisenbahnstrecken	804.5501 Seite 7

Bei feuerresistenten, aber dennoch brennbaren Elementen wird empfohlen, die Pfosten aus nichtbrennbarem Material als Brandsperrwand wirkend auszubilden, oder im Abstand von ca. 100 m ein mindestens 5 m breites Feld aus nichtbrennbaren Elementen vorzusehen.

Im unmittelbaren Bereich (ca. 50 m) von Tunnelportalen sowie bei Abständen von weniger als 10 m von Gebäuden oder feuergefährdeten Objekten müssen sämtliche Teile der Lärmschutzwand aus nichtbrennbarem Material (Klasse A nach DIN EN 13501) bestehen.

- (5) Pfosten von Lärmschutzwänden aus Stahlträgern sind mindestens aus Profilen HE der 160er Reihe herzustellen. **Stahlpfosten**

Für die Ermüdungsnachweise können Schweißnähte zu ungünstigen Kerbfällen führen und somit die Nutzungsdauer der Pfosten stark mindern. Insbesondere Verstärkungslaschen sollten vermieden werden.

- (6) Lärmschutzwandkonstruktionen mit Pfosten aus Stahlbeton sollen vom Konstruktionsprinzip denen mit Stahlpfosten entsprechen. **Betonpfosten**

- (7) Wandelemente müssen so ausgebildet sein, dass die Oberseite geschlossen ist und kein Wasserrückhalt entsteht. **Wandelemente**

Für Zwangspunkte (z.B. im Bereich von Bauwerksfugen oder Masten) müssen Wandelemente mit beliebigen Zwischenlängen verfügbar sein.

Die Länge der Wandelemente darf maximal 4 cm geringer sein, als der Abstand der Pfostenstegeinnenseiten untereinander. Toleranz siehe Anhang 01.

Bei einem Pfostenachsabstand von 5 m und einem HE 160 A wäre die Mindest-Elementlänge

$$L = 5000\text{mm} - \left(2 \cdot \frac{s}{2} + 40\text{mm} \right)$$

$$L = 5000\text{mm} - \left(2 \cdot \frac{6\text{mm}}{2} + 40\text{mm} \right) = 4954\text{mm}$$

wobei s die Stegdicke des Pfostens ist.

- (8) Bei Hohlkörperelementen oder absorbierenden Bekleidungen müssen Schallabsorptionsmatten oder -dämmplatten einen Abstand von mindestens 10 mm von der Außenseite der Vorder- und Rückwand haben. Ober- und Untergurt sind mit Nut-Feder-System auszubilden. Bei Aluminiumhohlkörpern sollen die Gurte aus stranggepresstem Material (z.B. Strangpressprofile) bestehen. Eindringendes Wasser muss schnell und restlos ablaufen können. Ablaufendes Wasser darf nicht in darunter befind-
- Wandelemente als Hohlkörper**

Bautechnik, Leit-, Signal- u. Telekommunikationstechnik	Eisenbahnbrücken u. sonstige Ingenieurbauwerke
Lärmschutzanlagen an Eisenbahnstrecken	804.5501
	Seite 8

liche Elemente geleitet werden (Entwässerung zum Pfosten hin).

Für Hohlkörperelemente aus Holz, das unter Bedingungen der Gefährdungsklasse (GK) 4 eingesetzt werden kann (kesseldruckimprägniertes Nadelholz oder Farbkernhölzer der Resistenzklasse (RK) 1), gilt die Forderung des Abstandes nicht.

Bei Vorsatzschalen, die an Bauwerken angebracht werden, soll wegen der besseren Austrocknungsmöglichkeit ein Luftspalt zwischen Bauwerk und Dämmung von ≥ 10 mm angeordnet werden.

Schallabsorptionsmatten

- (9) Schallabsorptionsmatten und Dämmplatten sind auf der Absorptionsseite der Elemente abzudecken (z.B. mit schwarzem Glasvlies).

Sie müssen wasserabstoßend, frei von korrosionsfördernden Stoffen, beständig gegen Licht, Witterung, Tausalze und Fäulnis (Verrottung) sein. Schutzfolien sind hierfür unzulässig. Sie müssen auch im gealterten Zustand formstabil bleiben und ihre Sollposition behalten.

Platten und Matten dürfen nicht im Wasser abführenden Bereich des Elementes stehen.

Absorptionsbeton

- (10) Bei Lärmschutzelementen mit Trag-/Absorptionsbeton muss die Absorptionsschicht vollflächig mit dem Tragbeton verbunden sein.

Einbindung Elemente in Pfosten

- (11) Ein Klappern der Elemente durch die Druck-/Sogwirkung aus Wind und Zugverkehr muss ausgeschlossen sein.

Das einseitige Anlegen der Elemente am Pfostenflansch ist bei hohen dynamischen Beanspruchungen ($v > 160$ km/h) zu vermeiden. Es ist eine beidseitige elastische Auflagerung (z.B. Dichtungsprofile) erforderlich.

Auch bei niedrigeren Geschwindigkeiten sollte eine beidseitige elastische Auflagerung angestrebt werden.

Für die Bahnerdung der Lärmschutzwand sind die Festlegungen der Ril 997.0241 einzuhalten.

Bei Verwendung von beidseitig elastischen Auflagerungen kann eine Isolierung der Lärmschutzwand entstehen, so dass Maßnahmen wie bei nicht metallenen bzw. isolierend beschichteten Wandelementen erforderlich sind (Ril 997.0241 2(4)).

Elastische Auflagerungen (Dichtungsprofile), Lager und sonstige Befestigungsmittel sind gegen Lösen und Herausfallen dauerhaft zu sichern.

Das Abschlussprofil (Stirnkappe) muss sich bei Leichtbauelementen an die verschiedenen Kammermaße der Pfosten anpassen lassen. Ersatzweise sind Ausgleichsprofile

Bautechnik, Leit-, Signal- u. Telekommunikationstechnik	Eisenbahnbrücken u. sonstige Ingenieurbauwerke
Lärmschutzanlagen an Eisenbahnstrecken	804.5501 Seite 9

zwischen Innenflansch Pfosten und Element möglich. Ein Befestigen der Profile an den Elementen ist nicht zulässig.

Es ist grundsätzlich sicherzustellen, dass ein Herauswandern der Elemente aus der Pfostenhalterung nicht möglich ist.

- (12) Sockelelemente sind aus bewehrtem Beton herzustellen. Die Bewehrungsführung muss den statischen und dynamischen Anforderungen entsprechen. Sockelelemente sind ggf. im Einspannbereich an die Profilmäße der Pfosten anzupassen. Verbleibende Einbauteile (Transportanker o.ä.) sind bei Sockelelementen wie auch bei Betonelementen korrosionsbeständig auszuführen und für eine eventuelle Wiederverwendung zu schützen. **Betonsockel**

Bis Schienenoberkante (SO) brauchen Betonsockel keine Absorptionsschicht.

Betonsockel, deren Oberkante über SO liegt (z.B. bei Einschnittböschungen) sind, wenn die Ansichtshöhe mehr als 30 cm beträgt und in der schalltechnischen Berechnung nichts anderes ausgewiesen ist, mit einer Absorptionsschicht zu versehen. Ausnahmen sollen auf kurze Längen beschränkt werden (z.B. Mastbucht).

- (13) Als Gründungskörper sind im Regelfall Pfähle (Bohr- und Rammpfähle) vorzusehen. Die Gründungskörper sind i.d.R. oben mit Aussparungen (Köchern) zu versehen, in die der Pfosten eingesetzt wird, oder in die Anker einer Kopfplatte eingreifen, auf welcher der Pfosten verankert wird. Nach der Justierung der Pfosten bzw. der Anker sind die Aussparungen **Gründung**

- bis OK Gründungskörper mit Beton, mindestens der Festigkeitsklasse C25/30 auszufüllen und nach Erhärtung ein Bitumenanstrich vorzusehen oder
- bis ca. 10 cm unter OK Gründungskörper mit Beton, mindestens der Festigkeitsklasse C25/30 auszufüllen und die verbleibende Aussparung mit wasserdichtem Zementmörtel mit Kunststoffzusatz nach TL BE-PCC 90 (Körnung bis 8 mm) kraftschlüssig zu verfüllen.

Die obere Fläche des Gründungskörpers ist mit einem allseitigen Gefälle von min. 5 % vom Pfostenrand zum Pfahlrand herzustellen.

- (14) Fugenkonstruktionen und -einlagen müssen dauerhafte Formstabilität sowie Witterungs- und Tausalzbeständigkeit aufweisen und darüber hinaus erforderlichenfalls widerstandsfähig gegen Durchwurzelung sein. Sie müssen in der Lage sein, bauwerkbedingte wechselseitige Verformungen aus Wind und aus Verkehr aufzunehmen. Dabei darf kein Spalt entstehen. **Fugenkonstruktionen**

Bautechnik, Leit-, Signal- u. Telekommunikationstechnik	Eisenbahnbrücken u. sonstige Ingenieurbauwerke
Lärmschutzanlagen an Eisenbahnstrecken	804.5501 Seite 10

Verankerungen auf Massivbauwerken (15) Für die Verankerung der Pfosten ist Anhang 06 zu beachten.

Verankerung auf Stahlbauwerken (16) An Konstruktionsteilen von Stahlbrücken und anderen Stahlbauwerken sind die Pfosten nach den Regeln des Stahlbaues anzuschließen.

4 Akustische Anforderungen

Schalldämmung, Mindestwerte (1) Beim Errichten von Wänden mit einer Schallminderung bis zu 15 dB(A) dürfen die Prüfwerte der Schalldämmung R folgende Mindestwerte nicht unterschreiten:

Tabelle 1 Schalldämmmaß R [dB]

Frequenz f (Hz)	125	250	500	1000	2000	4000
Schalldämmmaß R (dB)	12	18	24	30	35	35

Die geforderte Dämmung ist aufgrund von Prüfungen nach Anhang 03 nachzuweisen.

Schmale Einbrüche unter die Sollkurve sind mit Zustimmung der für die Prüfung zuständigen Stelle bei DB Systemtechnik in einzelnen Fällen zulässig.

Soll durch die Wand eine Schallminderung von mehr als 15 dB(A) erreicht werden, so ist die Überprüfung des Schalldämmmaßes R durch die DB AG, DB Systemtechnik, notwendig. Bei Betonwänden ist eine Tragbetonschicht von mindestens 10 cm Dicke für die Schalldämmung in jedem Fall ausreichend.

Schallabsorption, Mindestwerte (2) Die dem Zug zugewandte Seite der Lärmschutzwand muss in der Regel schallabsorbierend ausgebildet sein. Die Prüfwerte für den Schallabsorptionsgrad α_s dürfen folgende Werte nicht unterschreiten:

Schmale Einbrüche unter die Sollkurve sind mit Zustimmung der für die Prüfung zuständigen Stelle bei DB Systemtechnik in einzelnen Fällen zulässig.

Tabelle 2 Schallabsorptionsgrad α_s

Frequenz f (Hz)	125	250	500	1000	2000	4000
-----------------	-----	-----	-----	------	------	------

Bautechnik, Leit-, Signal- u. Telekommunikationstechnik	Eisenbahnbrücken u. sonstige Ingenieurbauwerke
Lärmschutzanlagen an Eisenbahnstrecken	804.5501 Seite 11

Schallabsorptionsgrad α_s	0,3	0,5	0,8	0,9	0,9	0,8
----------------------------------	-----	-----	-----	-----	-----	-----

Die geforderten Absorptionswerte sind auf Grund von Prüfungen nach Anhang 03 nachzuweisen.

- (3) Entwässerungsschlitze zwischen dem Erdreich und dem Sockel von Lärmschutzwänden sind bei akustischen Berechnungen mit zu berücksichtigen. Ausnahmen hierzu siehe Abschnitt 2, Abs. (6). **Entwässerungsschlitze**

5 Bemessung von Lärmschutzwänden

5.1 Allgemeines

- (1) Die Dimensionierung der Bauteile ist auf der Grundlage der allgemein bauaufsichtlich eingeführten Normen und Regelwerke durchzuführen. **Bemessung allgemein**
- (2) Die Bemessung muss die statischen und dynamischen Reaktionen der Einzelbauteile und des Gesamtsystems berücksichtigen. **Statik und Dynamik**
- (3) Aufgrund der häufigen Beanspruchungswechsel infolge der Druck-Sog-Einwirkungen aus Zugverkehr sind alle Bauteile der Lärmschutzwände einschließlich Verankerungen hinsichtlich Materialermüdung zu überprüfen und nachzuweisen. **Ermüdung**
- (4) Für Lärmschutzwände an Hochgeschwindigkeitsstrecken ($V \geq 200$ km/h) sind dynamische Überhöhungen durch Druck-Sog-Einwirkungen infolge Zugverkehr zu begrenzen: Hierfür ist nachzuweisen, dass die dynamische Überhöhung bzw. der Dynamikbeiwert für die Einzelbauteile und das Gesamtsystem nicht größer als 2,5 ist. **Dynamische Überhöhung**

5.2 Eigengewicht

- (1) Je nach Ausführungsart der Wandelemente ist das Trockengewicht, oder falls ungünstiger, das Nassgewicht der Wandelemente anzusetzen. **Wandelemente**

5.3 Windeinwirkungen

- (1) Die Windlasten sind nach der DIN 1055-4, Abschnitt 7 bis 10 und 12.3 unter Berücksichtigung der Windlastzonen nach dem Anhang A, Bild A1 zu ermitteln. **Lärmschutzwände außerhalb von Brücken**

Bautechnik, Leit-, Signal- u. Telekommunikationstechnik	Eisenbahnbrücken u. sonstige Ingenieurbauwerke
Lärmschutzanlagen an Eisenbahnstrecken	804.5501
	Seite 12

Es ist zu beachten, dass die Windlasten für den Tragsicherheitsnachweis mit den Druck- und Sogwirkungen aus Zugverkehr zu überlagern sind. Siehe hierzu auch Abschn. 5.5.

Bezüglich der Schwingungsanfälligkeit von Lärmschutzwänden infolge Windbeanspruchung ist DIN 1055- 4 (03/05) zu beachten.

Lärmschutzwände auf Brücken

- (2) Die Windlasten sind entsprechend DIN-Fachbericht 101, Einwirkungen auf Brücken, Anhang N, Tabelle N.1. Spalte 5 bis 7 anzusetzen. Diese sind auf Windzone 3 bezogen. Abweichend vom DIN-Fachbericht 101 kann für den Nachweis der Lärmschutzwände die Windzone berücksichtigt werden. Für die einzelnen Standorte ergeben sich damit die reduzierten Windlasten
- in der Windzone 1 zu $(24,3/32)^2 \times$ Tabellenwert
in der Windzone 2 zu $(27,6/32)^2 \times$ Tabellenwert
Windzone 3 ist identisch mit Windzone 4.

Die Höhe „d“ ist von OK Lärmschutzwand bis UK Tragkonstruktion anzunehmen.

Es ist zu beachten, dass die Windlasten für den Tragsicherheitsnachweis mit den Druck- und Sogwirkungen aus Zugverkehr zu überlagern sind. Siehe hierzu auch Abschn. 5.5.

Windsog auf Außenteile und Bekleidungen

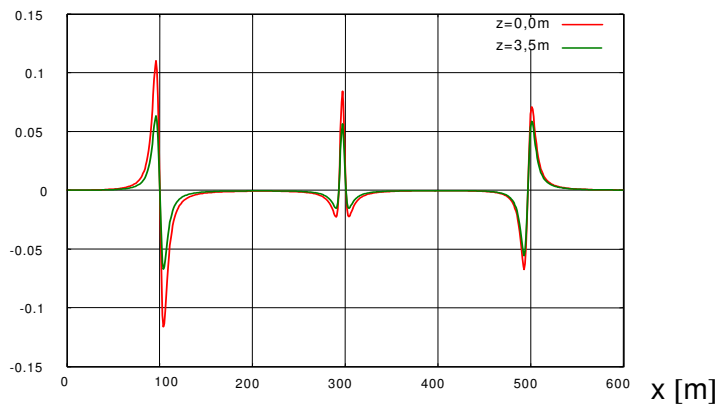
- (3) Außenteile von Lärmschutzwänden und Bekleidungen sowie ihre Befestigungen sind für eine Soglast vom 0,5 fachen der Windlast zu bemessen.

5.4 Einwirkung Druck-Sog aus Zugverkehr

Analytisches Lastbild

- (1) Das nachfolgende analytische Lastbild gilt für horizontale Druck-Sog-Einwirkungen infolge eines stromlinienförmigen Zuges auf vertikale gleisparallele Flächen mit einem Gleisabstand von 3,80 m.

$$C_{p,i}(X,Z)$$



Beispiel eines analytischen Lastbildes für eine 3,50 m hohe Wand in den Höhen $z = 0$ m (größere Wert) und $z = 3,5$ m über SO.

Bezeichnungen:

- h Wandhöhe der Konstruktion, ab Schienenoberkante bis zum Wandkopf [m]
- z Wandhöhenkoordinate $0 \leq z \leq h$ [m], beginnend ab Schienenoberkante
- x Wegkoordinate in Zugrichtung [m], Ursprung 100 m vor Nulldurchgang zwischen Druck- und Sogimpuls der Bugwelle
- ρ_{Luft} Luftdichte [kg/m^3]
- v_{Zug} Zuggeschwindigkeit [m/s]
- $c_{p,i}(x,z)$ Druckfeld, welches durch das Ereignis i hervorgerufen wird, mit der Längenerstreckung in x -Koordinatenrichtung; Wandhöhenkoordinate z ; Darstellung durch dimensionslose Druckbeiwerte
- $f_i(x)$ Formfunktion des jeweiligen Ereignisses i (Bug, Heck, Koppelstelle)
- $c_{p,i}(z)$ Wandhöhenverlauf der extremalen Druckbeiwerte für das jeweilige Ereignis i
- $c_{p,0,i}(h)$ Bezugwert Wanddruck zur Skalierung des Höhenverlaufs bezogen auf mittlere Werte
- $c_{p,0,i,5\%}(h)$ Bezugwert Wanddruck zur Skalierung des Höhenverlaufs bezogen auf obere Bemessungswerte, 5%-Fraktile
- $g_i(z,h)$ Formfunktion der Wanddruckverteilung, ereignis- und wandhöhenabhängig

a) Teillastbild Ereignis Bug:

$$c_{p,1}(x,z) = f_1(x) \cdot c_{p,1}(z)$$

Mit folgenden Funktionen:

Bautechnik, Leit-, Signal- u. Telekommunikationstechnik	Eisenbahnbrücken u. sonstige Ingenieurbauwerke
Lärmschutzanlagen an Eisenbahnstrecken	804.5501 Seite 14

$$f_1(x) = 1,0312 \cdot (1+u^2+u^4)^{-0,8291} \cdot (-2,2430 \cdot u - 0,0879 \cdot u^2)$$

$$u = (0,1754 \cdot (x - 100))$$

$$c_{p,1}(z) = c_{p,0,1,5\%}(h) \cdot g_1(z,h), \quad \text{für } z = 0 \text{ bis } z = h$$

$$c_{p,0,1,5\%}(h) = 0,01329 \cdot h + 0,07254$$

$$g_1(z,h) = 1 - (0,04689 \cdot h + 0,2594) \cdot (z/h)^2$$

für $z < 0$ (Wandbereiche unterhalb der SO, z.B. bei Sockelplatten) gilt: $c_{p,1}(z < 0) = c_{p,1}(z=0)$

b) Teillastbild Ereignis Heck:

$$c_{p,2}(x,z) = f_2(x) \cdot c_{p,2}(z)$$

Mit folgenden Funktionen:

$$f_2(x) = -1,0312 \cdot (1+u^2+u^4)^{-0,8291} \cdot (-2,2430 \cdot u - 0,0879 \cdot u^2)$$

$$u = (0,1754 \cdot (x - 297,0)) \quad (\text{für Züge ohne Koppelstelle})$$

$$u = (0,1754 \cdot (x - 497,0)) \quad (\text{für Züge mit Koppelstelle})$$

$$c_{p,2}(z) = c_{p,0,2,5\%}(h) \cdot g_2(z,h), \quad \text{für } z = 0 \text{ bis } z = h$$

$$c_{p,0,2,5\%}(h) = 0,01328 \cdot h + 0,03109$$

$$g_2(z,h) = 1,05 - 0,3704 \cdot (z/5,0)^2$$

für $z < 0$ (Wandbereiche unterhalb der SO, z.B. bei Sockelplatten) gilt: $c_{p,2}(z < 0) = c_{p,2}(z=0)$

c) Teillastbild Ereignis Koppelstelle (z.B. ICE 2T)

$$c_{p,3}(x,z) = f_3(x) \cdot c_{p,3}(z)$$

Mit folgenden Funktionen:

$$f_3(x) = 1,00 \cdot (1 + u^2 + u^4)^{-1,00} \cdot (1,00 - 1,4338 \cdot u^2)$$

$$u = (0,2151 \cdot (x - 297,00))$$

$$c_{p,3}(z) = 0,475 \cdot (c_{p,1}(z) + c_{p,2}(z)), \quad \text{für } z = 0 \text{ bis } z = h$$

für $z < 0$ (Wandbereiche unterhalb der SO, z.B. bei Sockelplatten) gilt: $c_{p,3}(z < 0) = c_{p,3}(z=0)$

d) Superposition der Einzelereignisse zum Gesamtlastbild
Addition der Teillastbilder für Züge ohne Koppelstelle:

Bautechnik, Leit-, Signal- u. Telekommunikationstechnik	Eisenbahnbrücken u. sonstige Ingenieurbauwerke
Lärmschutzanlagen an Eisenbahnstrecken	804.5501 Seite 15

$$c_{p,ges}(X,Z) = c_{p,1}(X,Z) + c_{p,2}(X,Z)$$

Addition der Teillastbilder für Züge mit Koppelstelle:

$$c_{p,ges}(X,Z) = c_{p,1}(X,Z) + c_{p,2}(X,Z) + c_{p,3}(X,Z)$$

e) Übergang von Druckbeiwerten auf physikalische Drücke

$$p(x,z) = c_{p,ges}(x,z) \cdot \gamma_{Luft} \cdot \rho_{Luft} \cdot \frac{(v_{zug})^2}{2} \quad [\text{Pa}]$$

$$\rho_{Luft} = 1,25 \text{ kg/m}^3$$

$$\gamma_{Luft} = 1,1 \quad \text{Sicherheitsfaktor zur Erfassung der Schwankungsbreite der Luftdichte}$$

f) Transformation der Wegachse in eine Zeitachse

Die Umrechnung der Weg-Achse – Koordinate x , in [m] – in eine Zeitachse – Koordinate t , in [s] – führt zu einer Darstellung als Druck-Zeitverlauf für einen festen Ort an der Konstruktion:

$$t(x) = \frac{x}{v_{zug}}$$

(2) Die angegebenen Wanddruck-Bezugswerte $c_{p,0,i,5\%}(h)$ gelten für einen Wandabstand von 3,80 m zur Gleisachse.

**Wandabstand
≠ 3,80 m**

Bei anderen Gleisabständen a_g [m] ergibt sich c_p zu:

$$c_p(a_g) = c_p(3,8) \left[\frac{14,5}{(a_g + 0,25)^2} + 0,116 \right]$$

(3) Für andere Zuggeschwindigkeiten können die Zeitangaben entsprechend

Andere Zuggeschwindigkeiten

$$t(v_{zug}) = t(300) \times 300 / v_{zug}$$

transformiert werden.

(4) Obige Formeln gelten für stromlinienförmige Züge (ICE, TGV, Thalys u.ä.). Für andere Zugformen sind die Druck-Sog-Werte mit folgenden Beiwerten zu multiplizieren:

Zugformen

$$\text{Gut profilierte Züge} \quad \Phi_{Zug} = 1,42$$

$$\text{Ungünstige aerodynamische Form} \quad \Phi_{Zug} = 1,67$$

(5) Zur Abschätzung der Einwirkungen aus dem Druck-Sog des Zugverkehrs darf bei Beachtung seiner Anwendungsbedingungen das im Anhang 05 beschriebene vereinfach-

Quasistatische Ersatzlast für Druck-Sog

Bautechnik, Leit-, Signal- u. Telekommunikationstechnik	Eisenbahnbrücken u. sonstige Ingenieurbauwerke
Lärmschutzanlagen an Eisenbahnstrecken	804.5501
	Seite 16

te Verfahren mit einer quasi-statischen Ersatzlast verwendet werden.

5.5 Nachweise zur Tragfähigkeit, Gebrauchstauglichkeit und Ermüdungssicherheit

Nachweis Grenzzustand der Tragfähigkeit

- (1) Die Beanspruchungen der Bauteile sind unter Berücksichtigung von Teilsicherheits- und Kombinationsbeiwerten gemäß DIN-Fachbericht 101, Tabelle G.1 und G.2 für den Grenzzustand der Tragfähigkeit zu ermitteln. Tragfähigkeitsversuche dürfen ergänzend zur Beurteilung herangezogen werden.

Tragfähigkeitsnachweise sind für die Kombination aus Windeinwirkung und Druck/Sog-Einwirkung aus Zugverkehr zu führen.

Jede dieser Einwirkungen ist für sich als vorherrschend anzunehmen, die jeweils andere mit ihrem Kombinationsbeiwert.

Maßgebend für die Bemessung der Lärmschutzwand ist der größere Wert.

Nachweis Grenzzustand der Gebrauchstauglichkeit

- (2) Gebrauchstauglichkeitsnachweise sind für die Kombination aus Windeinwirkung und Druck/Sog-Einwirkung aus Zugverkehr zu führen.

Jede dieser Einwirkungen ist für sich als vorherrschend anzunehmen, die jeweils andere mit ihrem Kombinationsbeiwert.

Maßgebend für die Bemessung der Lärmschutzwand ist der größere Wert.

Verformungsnachweise sind rechnerisch zu führen. Bauteilversuche können ergänzend zur Beurteilung herangezogen werden.

Nachweis der Ermüdungssicherheit

- (3) Für Lärmschutzwände, die durch Druck-Sog-Einwirkungen aus dem Zugverkehr beansprucht werden, muss der Nachweis der Ermüdungssicherheit geführt werden.

Lärmschutzwände sind hierbei für eine Nutzungsdauer von 50 Jahren auszulegen. Sollen für austauschbare Elemente geringere Nutzungsdauern festgelegt werden, bedarf dies der Zustimmung des Bauherrn.

Bei Verwendung des analytischen Lastbildes nach 5.4 sind die Beanspruchungszeitverläufe der zu untersuchenden Bauteile infolge der Druck-Sog-Einwirkungen mit Hilfe dynamischer Berechnungen zu ermitteln.

Kennwerte für Anzahl der Zugfahrten, Zugform, Baugrund, Bauteilsteifigkeit, Dämpfung usw. sind objektbezogen festzulegen.

Die maßgebenden Beanspruchungszeitverläufe sind nach dem Rainflow-Verfahren oder der Reservoir-Methode aus-

Bautechnik, Leit-, Signal- u. Telekommunikationstechnik	Eisenbahnbrücken u. sonstige Ingenieurbauwerke
Lärmschutzanlagen an Eisenbahnstrecken	804.5501 Seite 17

zuwerten und in Form von Beanspruchungskollektiven darzustellen. Für diese sind die Ermüdungsnachweise unter Verwendung der linearen Schadensakkumulationshypothese nach Palmgren-Miner zu führen.

Vereinfachend darf auch für die maximalen Bauteilbeanspruchungen die Materialermüdung durch einen Nachweis der Dauerfestigkeit überprüft werden.

Bei Anwendung des vereinfachten Verfahrens mittels quasi-statischer Ersatzlasten für die Druck-Sog-Einwirkungen aus Zugverkehr nach Anhang 05 ist die Ermüdungssicherheit durch einen Nachweis der Dauerfestigkeit zu überprüfen.

Hierbei ergeben sich die nachzuweisenden Spannungsschwingbreiten unter Berücksichtigung von Teilsicherheitsbeiwerten aus der Differenz zwischen den maximalen und minimalen Bauteilspannungen.

5.6 Akustische Bemessung

- (1) Die schalltechnisch erforderlichen Längen und Höhen der hier beschriebenen Lärmschutzanlagen sind im Geltungsbereich der 16. BImSchV nach der Richtlinie zur Berechnung der Schallimmissionen von Schienenwegen, Schall 03 zu ermitteln.

Akustische Berechnung

6 Materialanforderungen

6.1 Aluminium

- (1) Es dürfen nur Aluminiumlegierungen nach EN 573-3 verwendet werden, die für statisch und dynamisch beanspruchte Konstruktionen geeignet sind. Sie müssen mindestens meerwasserbeständig sein. Falls Schweißen erforderlich wird, müssen sie zusätzlich gut schweißbar sein.

Anforderung Aluminium

DIN 4113-1 und -2 sind zu beachten. Die Bestimmungen des Eurocode 9 -Bemessung und Konstruktion von Aluminiumbauten- dürfen für die Bemessung mit herangezogen werden.

Die Formbeständigkeit der Elemente muss gewährleistet sein.

Die Blechdicke von 1,0 mm darf nicht unterschritten werden.

- (2) Nach ZTV-Ing, Teil 4, Abschnitt 3 sind durchzuführen:

- Korrosionsschutzarbeiten
- Schutzmaßnahmen bei der Ausführung
- Prüfungen

Korrosionsschutz Aluminiumelemente

Bautechnik, Leit-, Signal- u. Telekommunikationstechnik	Eisenbahnbrücken u. sonstige Ingenieurbauwerke
Lärmschutzanlagen an Eisenbahnstrecken	804.5501 Seite 18

Es sind die Beschichtungssysteme nach ZTV-Ing, Teil 4, Abschnitt 3, Anhang A, Tabelle A.2, Ziffer 3.6.3 zu verwenden.

Für die Beschichtungssysteme gilt weiterhin:

Es ist eine Gelb-Chromatierung im Tauchverfahren nach DIN 50939 durchzuführen.

Innenflächen von Hohlkörperelementen dürfen ohne Deckbeschichtung bleiben, sind aber, sofern kein hermetischer Abschluss der Hohlräume gewährleistet ist zu chromatieren.

Die Beschichtung und deren Gütesicherung hat nach DIN EN 12206-1 zu erfolgen.

6.2 Beton

Beton

- (1) Bauteile aus Beton sind nach DIN 1045-1 bis -4 sowie DIN EN 206 zu planen und auszuführen.

Siehe hierzu auch DIN-Fachbericht 100

Soweit sich aus der örtlichen Lage der Lärmschutzwand keine höheren Anforderungen an die Betongüte ergeben, sind in der Planung und der Ausführung zugrunde zu legen:

Gründungskörper

Mindestbetonfestigkeitsklasse C 25/30

Expositionsklassen XC2; XF1

Bei abweichenden Untergrundverhältnissen sind die Expositionsklassen anzupassen.

Betonstützen, -sockel, -elemente

Mindestbetonfestigkeitsklasse C30/37

Expositionsklassen XC4; XF2, XD1

Sofern sich Bauteile im Spritzwasserbereich von taumittelbehandelten Straßen befinden, ist Betongüte C 35/45 (alternativ C 30/37 LP) erforderlich.

6.3 Transparente Materialien

Transparente Materialien

- (1) Transparente Materialien haben keine schallabsorbierende Wirkung. Sie eignen sich daher nur für Wände oder Teile von Wänden bei denen eine Schallreflektion akzeptiert werden kann.

Als transparente Materialien für Lärmschutzelemente kommen Acrylglas oder Glas (Einscheibensicherheitsglas, Verbundsicherheitsglas) in Frage. Die verschiedenen

Bautechnik, Leit-, Signal- u. Telekommunikationstechnik	Eisenbahnbrücken u. sonstige Ingenieurbauwerke
Lärmschutzanlagen an Eisenbahnstrecken	804.5501 Seite 19

Werkstoffeigenschaften, das Bruchverhalten sowie die Einfassung und Größe der Gläser sind bei der Planung von transparenten Wänden in jedem Einzelfall unbedingt zu beachten und einzubeziehen.

Bei Einsatz von Glaselementen sind die „Technischen Regeln für die Verwendung von linienförmig gelagerten Verglasungen“ des Deutschen Institutes für Bautechnik zugrunde zu legen.

Werden zusätzliche Sicherungen der Elemente und Elementteile erforderlich, ist ZTV-Lsw 06, Abs. 3.2 zu beachten.

Die Materialdicke ergibt sich aus den statischen und akustischen Erfordernissen.

Bei Acrylglas darf die Transparenz während der Nutzungsdauer materialbedingt nicht sichtbar nachlassen. Für Verbundsicherheitsglas (VSG) dürfen andere als die bewährten PVB-Folien nur verwendet werden, wenn ihre Gleichwertigkeit nachgewiesen wird. Die Stirnseiten von VSG-Elementen sind dicht und dauerhaft abzudecken.

Transparentes Material darf bei der Abnahme keinerlei Fehler (Einkerbungen an den Rändern, sichtbare Krater und Kratzer) aufweisen.

Bei der Planung von transparenten Lärmschutzwänden ist den Gefahren für Vögel (z.B. durch Vogelschutzstreifen) und den Gefahren in Folge möglicher Lichtspiegelungen (z.B. durch Überstand der Pfosten nach innen oder Neigung der Wand) zu begegnen.

6.4 Holz

- (1) Die Herkunft des Holzes aus zertifizierter, nachhaltiger Holzwirtschaft muss nachgewiesen sein.
- (2) Die Witterungs- und Feuchtigkeitsbeanspruchung des verwendeten Holzes ist mit einer sorgfältig gewählten Konstruktion soweit wie möglich zu reduzieren, so dass eine rasche Wasserableitung erfolgt und Oberflächenrisse vermieden werden.

Herkunft von Holz

Bauliche Anforderungen an Holz

Wandelemente müssen zum Schutz vor Wasser eine oberseitige Abdeckung (z.B. Aluminium) mit ausreichendem Überstand und Tropfnase aufweisen. Stoßfugen in der Abdeckung sind zu überdecken. Holzverbindungen, Fugen und waagerechte Flächen, in oder auf denen sich Wasser oder Feuchte speichernde Stoffe sammeln können, sind zu vermeiden. Für ausreichenden Bodenabstand der Wandelemente (mindestens 30 cm) im eingebauten Zustand ist zu sorgen.

Bautechnik, Leit-, Signal- u. Telekommunikationstechnik	Eisenbahnbrücken u. sonstige Ingenieurbauwerke
Lärmschutzanlagen an Eisenbahnstrecken	804.5501 Seite 20

Sobald bei Holzbauteilen eine lang andauernde Feuchtespeicherung infolge

- Erdverfrachtung
- Pflanzenwuchs
- Laubansammlung
- berührende Absorptionsmatten
- Beschattung
- fehlende Luftbewegung

durch konstruktive Maßnahmen nicht ausgeschlossen werden kann, sind die betroffenen Bauteile in Gefährdungsklasse GK 4 (Holzteile mit ständigem Erd- und/oder Süßwasserkontakt gemäß DIN 68800-3) einzustufen. Ansonsten sind die Bauteile in GK 3 (Außenbauteile mit Wetterbeanspruchung ohne ständigen Erd- und/oder Wasserkontakt) einzustufen.

Das verwendete Holz muss resistent gegen organische Schädlinge sein. Für Bauteile im Bereich von GK 3 erfüllen diese Bedingungen splintfreie Farbkernhölzer der Dauerhaftigkeitsklasse 1 oder 2 nach DIN EN 350-2, im Bereich von GK 4 splintfreie Farbkernhölzer der Dauerhaftigkeitsklasse 1. Bei der Holzartenauswahl ist die Tabelle 1 DIN 1052-1 zu beachten. Abweichungen hiervon sind im Einzelfall zu regeln.

Ist ein chemischer Schutz des Holzes nach DIN EN 350-2 notwendig, sind ausschließlich Holzschutzmittel gemäß DIN 68800-3 mit Allgemeiner Bauaufsichtlicher Zulassung des Deutschen Institutes für Bautechnik (DIBt) und den Prüfprädikaten P, Iv und W in einem Kesseldruckverfahren anzuwenden. Für Holz mit ständigem Erd- und/oder Wasserkontakt oder Gefährdung durch lang andauernde Feuchtespeicherung infolge Schmutzablagerungen in Rissen und Fugen (GK4) ist zusätzlich das Prüfprädiat E erforderlich.

Für die Bemessung und Ausführung der Holzbauteile ist DIN 1052-1 zu beachten.

Holz darf nicht beschichtet werden.

Es ist ein Schutz gegen Beschädigung der Dämmung vorzusehen, z.B. durch Einlage eines korrosionsbeständigen Gitters.

6.5 Stahl

Stahl

- (1) Der verwendete Stahl, Festigkeitsklasse S235, S275 oder S355, muss DIN EN 10025 entsprechen und bei Q1-Lieferanten mit einem Abnahmeprüfzeugnis 3.1 bei ande-

Bautechnik, Leit-, Signal- u. Telekommunikationstechnik	Eisenbahnbrücken u. sonstige Ingenieurbauwerke
Lärmschutzanlagen an Eisenbahnstrecken	804.5501 Seite 21

ren Lieferanten mit einem Abnahmeprüfzeugnis 3.2 nach DIN EN 10204 belegt sein.

Stahlteile müssen feuerverzinkt sein. Rammrohrpfähle zur Gründung von Pfosten bedürfen keiner Feuerverzinkung.

Nach ZTV-Ing, Teil 4, Abschnitt 3 sind, sofern zutreffend, durchzuführen:

- Korrosionsschutzarbeiten
- Schutzmaßnahmen bei der Ausführung
- Prüfungen

- (2) Für Stützenkonstruktionen sind die Beschichtungssysteme nach ZTV-ING, Teil 4, Abschnitt 3, Anhang A, Tabelle A.2, Ziffern 3.6.2 zu verwenden. **Beschichtung Stahl**

Pfosten müssen nach DIN EN ISO 1461, Beiblatt 1, stückverzinkt sein.

Der Korrosionsschutz für Rammrohr-Pfähle hat nach ZTV-KOR (ZTV-ING, Teil 4, Abschnitt 3) – Stahlbauten, Anhang A, Tabelle A.2, Ziffer 3.6.1 zu erfolgen.

- (3) Zur Durchführung von Schweißarbeiten an Lärmschutzwänden ist mindestens die Herstellerqualifikation Klasse D mit Erweiterung für Herstellung von Lsw-Pfosten oder Klasse E entsprechend der DIN 18800-7 erforderlich. **Schweißarbeiten**

Werden Lärmschutzwandkonstruktionen durch Schweißen mit einer Brücke verbunden, ist die Herstellerqualifikation Klasse E nach der DIN 18800-7 erforderlich.

- (4) Für den Einsatz von Antigrffiti-Beschichtungen muss ein Prüfbericht eines durch die DB anerkannten Prüfinstituts vorliegen. **Antigrffiti-Beschichtungen**

6.6 Steilwälle

- (1) Bei Anwendung von Steilwällen aus Gabionen mit Steinfüllungen oder mit Erdreich verfüllten Elementen aus Beton, Betonstahlgittern mit hinterlegten Geofliesen, o.a. Materialien ist die Richtlinie 836 mit zu beachten. Wegen der Schutzvorkehrungen zu unter Spannung stehenden Teilen gilt Abschn.7 sinngemäß. **Steilwälle**

Für den Standsicherheitsnachweis sind die einschlägigen DIN-Normen und die Regelwerke der DB anzuwenden.

Es ist die innere und die äußere Standsicherheit nachzuweisen.

Z.B. bei Anwendung von Konstruktionen, die ihre Standsicherheit nur im Zusammenwirken mit dem Verfüllmaterial erreichen.

Bautechnik, Leit-, Signal- u. Telekommunikationstechnik	Eisenbahnbrücken u. sonstige Ingenieurbauwerke
Lärmschutzanlagen an Eisenbahnstrecken	804.5501 Seite 22

Für Steilwälle muss eine Aussage bzw. ein Nachweis zum dynamischen Verhalten gegenüber Druck/Sog aus Zugverkehr vorgelegt werden.

Bei beidseitig begrünbaren Konstruktionen muss auf der Gleis zugewandten Seite die freie Sicht auf Signale und sonstige betriebstechnische Einrichtungen gewährleistet sein. Eine dauerhafte Bepflanzung der dem Gleis abgewandten Seite sollte keine ständigen zusätzlichen Maßnahmen wie künstliche Bewässerung oder Düngung erfordern.

Soweit Zugänge zum Gleis erforderlich werden, sind geeignete Bauelemente (z.B. Türen, Übersteigmöglichkeiten) vorzusehen. Die Lärmschutzwirkung darf durch diese Einbauten nicht beeinträchtigt werden.

- Akustik bei Steilwällen** (2) Steilwälle müssen die Anforderungen an die Schalldämmung und Schallabsorption nach Abschnitt 4 erfüllen. Dies ist insbesondere bei Begrünung zu beachten.

7 Bahnerdung

- Bahnerdung** (1) Für die Gesamtmaßnahme Bahnerdung ist die Richtlinie 997.0241 zu beachten.

8 Qualitätssicherung

- Bauprodukte für Lärmschutzwände** (1) Als Bauprodukte dürfen grundsätzlich nur solche eingesetzt werden, deren Verwendung und Einsatzbedingungen in dieser Richtlinie geregelt sind und die nachweislich den technischen Baubestimmungen entsprechen (Übereinstimmungs-/Konformitätsnachweis gemäß Bauregelliste und/oder Eisenbahnspezifische Bauregelliste).

Sollen andere Bauprodukte oder Bauarten verwendet bzw. von diesem Regelwerk abgewichen werden, ist eine unternehmensinterne Genehmigung erforderlich.

- Lärmschutzwandelement** (2) Die Übereinstimmung eines Lärmschutzwandelementes ist mindestens mit einem Übereinstimmungsnachweis ÜHP (Übereinstimmungserklärung des Herstellers nach vorheriger Prüfung des Bauproduktes durch eine durch das Deutsche Institut für Bautechnik anerkannten Prüfstelle) nachzuweisen.

Für die Elemente sind die erforderlichen Erstprüfungen in Anhang 02 angegeben.

Die hier angesprochenen Erstprüfungen sind insbesondere die Schalldämmung, Schallabsorption, Haftzugfestigkeit Trag/Absorptionsbeton, Frost/Tausalz-Beständigkeit, Steinwurfresistenz, Feuerresistenz, Alterungs- und Korro-

Bautechnik, Leit-, Signal- u. Telekommunikationstechnik	Eisenbahnbrücken u. sonstige Ingenieurbauwerke
Lärmschutzanlagen an Eisenbahnstrecken	804.5501
	Seite 23

sionsbeständigkeit, Trag- und Ermüdungsfestigkeit der Elemente.

Den Nachweis der Übereinstimmung hat der Auftragnehmer dem Auftraggeber vorzulegen.

Erstprüfungszeugnisse gelten höchstens 5 Jahre unter der Voraussetzung, dass das geprüfte Bauteil unverändert geliefert wird und die Anforderungen sich nicht ändern. Verlängerungen durch das Prüfinstitut, das die Eignung festgestellt hat, sind bei bautechnischen Prüfungen zulässig.

- (3) Der Hersteller/Auftragnehmer hat eine werkseigene Produktionskontrolle einzurichten und durchzuführen.

**Werkseigene
Produktions-
kontrolle**

Unter werkseigener Produktionskontrolle wird die vom Hersteller vorzunehmende ständige Eigenüberwachung der Produktion verstanden, mit der er sicherstellt, dass die von ihm hergestellten oder angelieferten Bauprodukte den Bestimmungen dieser Richtlinie entsprechen. Siehe hierzu auch Leitpapier B zur Bauproduktenrichtlinie 89/106/EWG.

Die Ergebnisse der werkseigenen Produktionskontrolle sind aufzuzeichnen, mindestens 5 Jahre aufzubewahren und dem Auftraggeber auf Verlangen vorzuzeigen.

Sofern in anderen Richtlinien Art und Umfang der Eigenüberwachung nicht festgestellt ist, gelten die folgenden Bestimmungen:

Eingangsstoff- und Fertigungskontrolle der Elemente

Der Hersteller hat sicherzustellen, dass Stoffzusammensetzungen, Materialstärken und Produktionsverfahren der gelieferten Elemente mit den eignungsgeprüften Elementen identisch sind. Er hat die gleichbleibende Qualität der Eingangsstoffe zu überwachen und darauf zu achten, dass die entsprechenden Prüfbescheinigungen nach DIN EN 10204 vorliegen. Dies gilt auch für Beschichtungsstoffe.

Endkontrolle der Elemente und der beschichteten Pfosten

Für je 100 gefertigte Elemente sind vom Hersteller an mindestens einem Element folgende Kontrollen durchzuführen:

Nachzumessen sind die Abmessungen des Elements, insbesondere die Wanddicken.

Durch Sichtprüfung sind die Güte des Korrosionsschutzes und der Farbton zu überprüfen. Die Einhaltung der geforderten Schichtdicken der Beschichtungen ist durch zerstörungsfreie Messungen an mindestens 10 gleichmäßig über die Innen- und 10 gleichmäßig über die Außenflächen verteilte Stellen nachzuweisen.

Bautechnik, Leit-, Signal- u. Telekommunikationstechnik	Eisenbahnbrücken u. sonstige Ingenieurbauwerke
Lärmschutzanlagen an Eisenbahnstrecken	804.5501 Seite 24

Zu überprüfen sind Einbau, Befestigung und Sitz ein- und angebaute Teile wie Absorptions- und Dämmplatten, Befestigungen, Abstandshalter, Halterungen, Nieten, Dichtungen und dgl.

Zu wiegen sind vor dem Einbau:

Absorptionsplatten und ggf. zusätzliches Dämmmaterial eines Elements je für sich und das fertige Element, so wie es zu den Eignungsprüfungen vorgelegen hat.

Für je 1000 Elemente sind darüber hinaus an mindestens einem Element folgende Prüfungen erforderlich:

Prüfung der Haftfestigkeit der Beschichtungen innen und außen nach DIN EN ISO 2409; Lacke und Anstrichstoffe
Gitterschnittprüfung. Geforderte Haftfestigkeit $\leq Gt 1$.

Bei beschichteten Pfosten ist die Güte der Beschichtung nach Art und Umfang wie bei den Elementen stichprobenweise zu prüfen. Aus jedem Einzelauftrag ist die Beschichtung mindestens eines Pfostens zu prüfen.

Wo die Beschichtung durch die Prüfung beschädigt wurde, ist sie sachgemäß so nachzubessern, dass dort keine Schwachstellen der Beschichtung verbleiben. Die Nachbesserungen dürfen nicht störend ins Auge fallen.

Überwachung

- (4) Die Überwachung dient dazu, die ordnungsgemäße Durchführung der werkseigenen Produktionskontrolle sowie die Fertigung zu überprüfen. Der Hersteller/Auftragnehmer hat sicherzustellen, dass die werkseigene Produktionskontrolle durch eine Prüf-, Überwachungs- und Zertifizierungsstelle (PÜZ-Stelle) überprüft wird.

Die Einzelheiten der Überwachungsprüfungen sind nach den entsprechenden Baustoffnormen, den Festlegungen im Zulassungsbescheid oder im Eignungsgutachten und nach Maßgabe dieser Richtlinie vorzunehmen.

Kontrollprüfung des Auftraggebers

- (5) Kontrollprüfungen werden vom Auftraggeber veranlasst, um festzustellen, ob die Güteeigenschaften der Baustoffe, Bauteile und der fertigen Leistung, den vertraglichen Anforderungen entsprechen. Die Ergebnisse werden der Abnahme und Abrechnung zugrunde gelegt. Die Probenahme sowie die Prüfungen, die auf der Baustelle erfolgen, werden in Anwesenheit des Auftragnehmers durchgeführt. Sie findet auch in Abwesenheit des Auftragnehmers statt, wenn er den bekannt gegebenen Termin nicht wahrnimmt.

Die Kosten der Kontrollprüfungen trägt der Auftraggeber.



Bautechnik, Leit-, Signal- u. Telekommunikationstechnik	Eisenbahnbrücken u. sonstige Ingenieurbauwerke
Lärmschutzwände	804.5501A01
Grenzwerte und Toleranzen	Seite 1

1 Grenzwerte und Toleranzen

- (1) Bei Herstellung und Einbau sind die in nachfolgender Tabelle angegebenen Toleranzen einzuhalten. **Grenzwerte u. Toleranzen**

	Bauteil	Kriterium	Mindestwert in mm	Höchstwert	Toleranz in mm
1	Sockel	Höhe der Sockel	350	–	–
2	Pfosten	Pfostenabstand unten	–	–	± 10
3		Pfostenabstand auf übriger Pfostenlänge	–	–	± 25
4		Pfostenneigung rechtwinklig zur Wandfläche	–	200:1 ¹⁾	–
5		Abweichung des Pfostens unten von der Soll-Wandfläche	–	–	± 10
6	Wandelemente	Längentoleranz	–	–	± 5
7		Jeweilige Auflagerlänge	40	–	–
8		Abweichungen von der Sollgeometrie im eingebauten Zustand	–	–	± 10
9		Ausbauchung unter Wandgewicht	–	h/50	–
10		Neigung zur stufenlosen Anpassung an die Gleislängsneigung		4 %	
11	Wandoberkante	Unplanmäßiger Versatz am Pfosten (Höhendifferenz benachbarter Felder)	–	–	± 10
12		Überschreitung der Solloberkante	–	20 mm	–
13		Durchbiegung von Abdeckprofilen	–	l/800	–

Für die Tabellenwerte gelten folgende Hinweise:

l = Pfostenlänge ab OK Gründungskörper

h = Elementenhöhe

1) dimensionsloser Wert

Bautechnik, Leit-, Signal- u. Telekommunikationstechnik	Eisenbahnbrücken u. sonstige Ingenieurbauwerke
Lärmschutzanlagen an Eisenbahnstrecken	804.5501A02
Erstprüfungen für Wandelemente	Seite 1

Tabelle 1 Baustoffunabhängige Nachweise

	Art	Notwendigkeit
1	Schalldämmung	Alle Baustoffe mit einem Flächengewicht < 40 kg/m ² an der dünnsten Stelle
2	Schallabsorption	Alle absorbierenden und hochabsorbierenden Schallschutzwände und Bekleidungen
3	Nachweise zur Tragfähigkeit, Gebrauchstauglichkeit und Ermüdungssicherheit nach Abschnitt 5.5	Rechnerischer Nachweis, ergänzend experimentelle Nachweise ¹⁾

Tabelle 2 Baustoffabhängige Nachweise

	Baustoffe	Steinwurfresistenz	Feuerresistenz	Frost- und 2) Tausalzbeständigkeit	Verbundwirkung, Haftzugfestigkeit
1	Beton			erforderlich	
2	Absorptionsbeton	erforderlich		erforderlich	erforderlich
3	Glas	erforderlich			
4	Holz	erforderlich	erforderlich		
5	Kunststoff	erforderlich	erforderlich		
6	Metall				
7	Ziegel	erforderlich		erforderlich	
8	Baustoffe ohne Bewehrung ³⁾	erforderlich	erforderlich	erforderlich	erforderlich

- 1) Zum Nachweis der Gebrauchstauglichkeit siehe DIN EN 1794-1, A 3.3.2.
 2) Tausalzbeständigkeit nur wenn erforderlich
 3) Nur erforderlich falls die Art des Baustoffes dies verlangt.

Bautechnik, Leit-, Signal- u. Telekommunikationstechnik	Eisenbahnbrücken u. sonstige Ingenieurbauwerke
Lärmschutzwände	804.5501A03
Akustische Prüfungen	Seite 1

1 Prüfung der Luftschalldämmung von Lärmschutzwänden

(1) Prüfstandsmessung nach EN 20140-3

Prüfverfahren

(2) Bei der Prüfung ist die Prüffläche für Trennwände von mindestens 8 m² einzuhalten. Die Prüffläche muss mindestens den Fugen- und Pfostenanteil enthalten, wie er für den praktischen Einsatz vorgesehen ist. Für die Anordnung der Lärmschutzwände im Prüfstand gilt Bild 1. Die Elemente dürfen dabei (Montagetoleranzen) in den Mittelpfosten höchstens 2 cm, an den Außenenden maximal 7 cm eingreifen.

Prüfbedingungen

Die beim praktischen Einsatz dem Verkehrsweg zugewandte Seite ist im Prüfstand dem Senderraum zuzukehren. Dem Prüfinstitut muss das Gesamtgewicht der unveränderten Elemente vorliegen. Außerdem hat es alle wichtigen Abmessungen des geprüften Systems, insbesondere die Wanddicken, zu ermitteln.

(3) Das Prüfzeugnis muss folgendes enthalten:

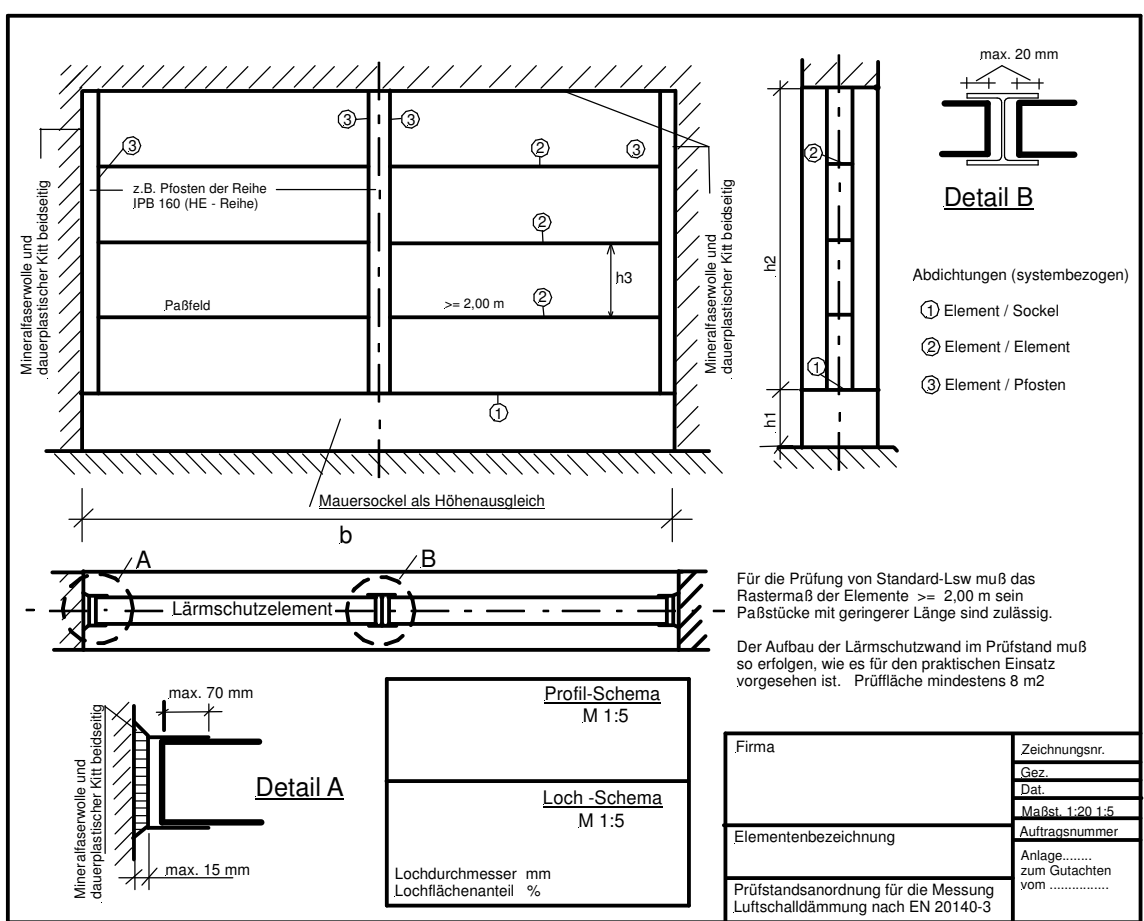
Prüfzeugnis

- Eindeutige Typenbezeichnung des geprüften Schallschutzsystems mit Systembeschreibung.
- Systemskizze (Darstellung der Elemente) mit allen wichtigen Abmessungen, insbesondere den Wanddicken, im Maßstab 1:20.
- Gesamtgewicht des Elementes ohne die ggf. für die Montage erforderlichen Dichtungstreifen
- Nachhallzeiten des Empfangsraumes in Tabellenform, nach dem Einbau der Elemente.
- Auswahl der Prüfstücke und Benennung des Probennehmers.
- Beschreibung der Prüfanordnung mit Skizze, Prüftemperatur.
- Die Tiefe des Eingriffs der Elemente in den Pfosten (in cm).
- Eine Beschreibung der auf dem Prüfstand eingesetzten Fugenabdichtung der Wand (Abmessungen, Baugewicht, Materialangaben) mit Skizze sowie Angaben über die Demontierbarkeit dieser Abdichtung nach Beendigung der Prüfung.

- Angaben, ob das Dichtungsmaterial wiederverwendbar ist.
- Erklärung, dass durch Anpassungen der Elemente an den Prüfstand keine Systemfehler entstanden sind.
- Die einzelnen Zahlenwerte für das Schalldämmmaß R in Tabellenform (für die Terzen von 100 bis 4000 Hz).

Zum Vergleich mit den Sollwerten in Abschn.4, Abs.(1) sind die R - Werte für die geforderten Oktaven durch arithmetische Mittelung der R - Werte der entsprechenden Terzen zu bilden.

Bild 1 Prüfanordnung Luftschalldämmung



Bautechnik, Leit-, Signal- u. Telekommunikationstechnik	Eisenbahnbrücken u. sonstige Ingenieurbauwerke
Lärmschutzwände	804.5501A03
Akustische Prüfungen	Seite 3

2 Prüfung der Schallabsorption von Lärmschutzwänden und schallabsorbierenden Bekleidungen

(1) Hallraummessungen nach DIN EN 20354 **Prüfverfahren**

(2) Für die Anordnung im Hallraum ist Bild 2 maßgebend. Die Lärmschutzelemente sollen auf dem Hallraumboden liegend geprüft werden. Wenn die Wandkonstruktion eine dichte Auflage auf dem Boden nicht zulässt, sind im Prüfzeugnis genaue Angaben über die Prüfanordnung zu machen. **Prüfbedingungen**

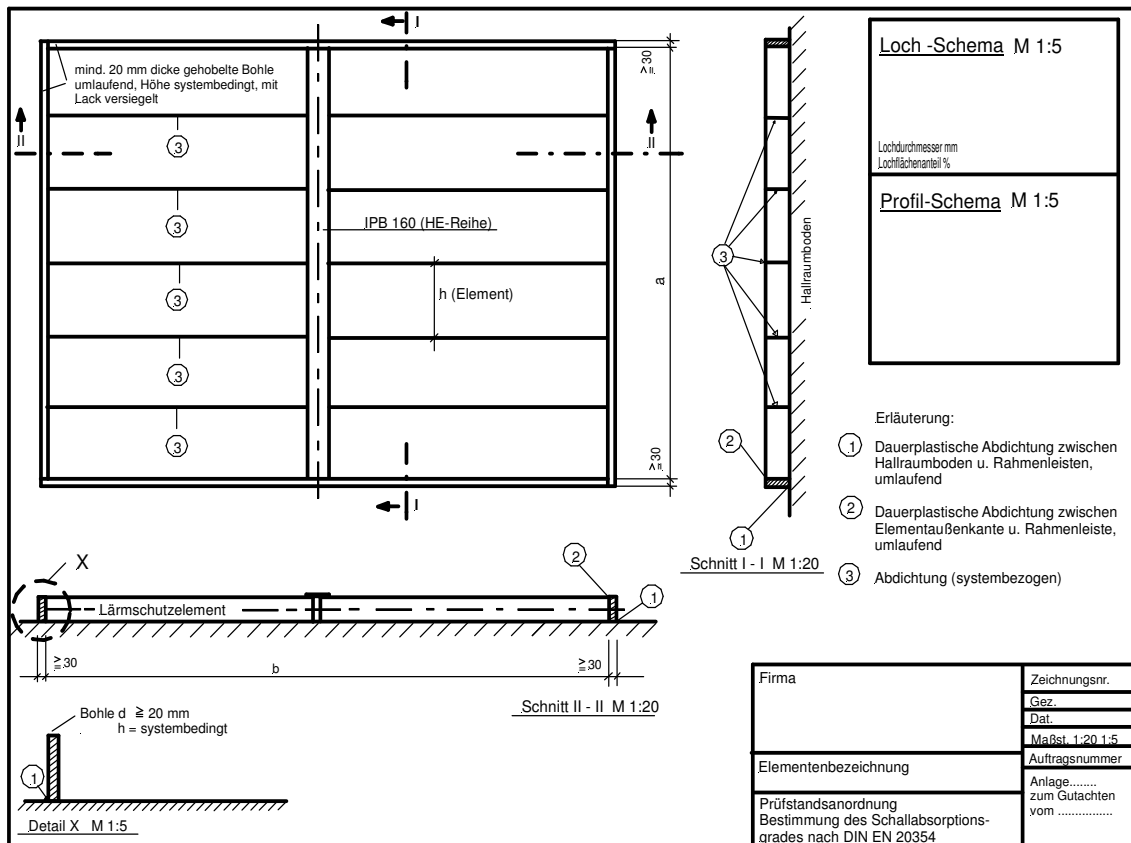
Dem Prüfinstitut muss das Gesamtgewicht der unveränderten Elemente vorliegen. Außerdem hat es alle wichtigen Abmessungen des geprüften Systems, insbesondere die Wanddicken, zu ermitteln.

(3) Das Prüfzeugnis muss folgendes enthalten: **Prüfzeugnis**

- Eindeutige Typenbezeichnung des geprüften Schallschutzsystems mit Systembeschreibung.
- Systemskizze (Darstellung der Elemente) mit allen wichtigen Abmessungen, insbesondere den Wanddicken, im Maßstab 1:20.
- Gesamtgewicht des Elementes ohne die ggf. für die Montage erforderlichen Dichtungstreifen
- Dichte und Materialbeschreibung mit Bezeichnung (Hersteller und Typenbezeichnung) des Absorptionskörpers.
- Nachhallzeiten des Empfangsraumes in Tabellenform, nach dem Einbau der Elemente.
- Auswahl der Prüfstücke und Benennung des Probennehmers.
- Beschreibung der Prüfanordnung mit Skizze, Prüftemperatur.
- Erklärung, dass durch Anpassungen der Elemente an den Prüfstand keine Systemfehler entstanden sind.
- Die einzelnen Zahlenwerte für die Schallabsorption in Tabellenform (für die Terzen von 100 bis 4000 Hz).
- Zum Vergleich mit den Sollwerten in Abschn.4, Abs.(2) sind die α -Werte für die geforderten Okta-ven durch arithmetische Mittelung der α -Werte der

entsprechenden Terzen zu bilden.
Bei α -Werten $> 1,0$ ist der Zahlenwert 1,0 zu verwenden.

Bild 2 Prüfanordnung Schallabsorption



Bautechnik, Leit-, Signal- u. Telekommunikationstechnik	Eisenbahnbrücken u. sonstige Ingenieurbauwerke
Lärmschutzwände Wände im Bereich von Oberleitungsmasten	804.5501A04 Seite 1

1 Lärmschutzwände mit Versatz im Bereich von Oberleitungsmasten

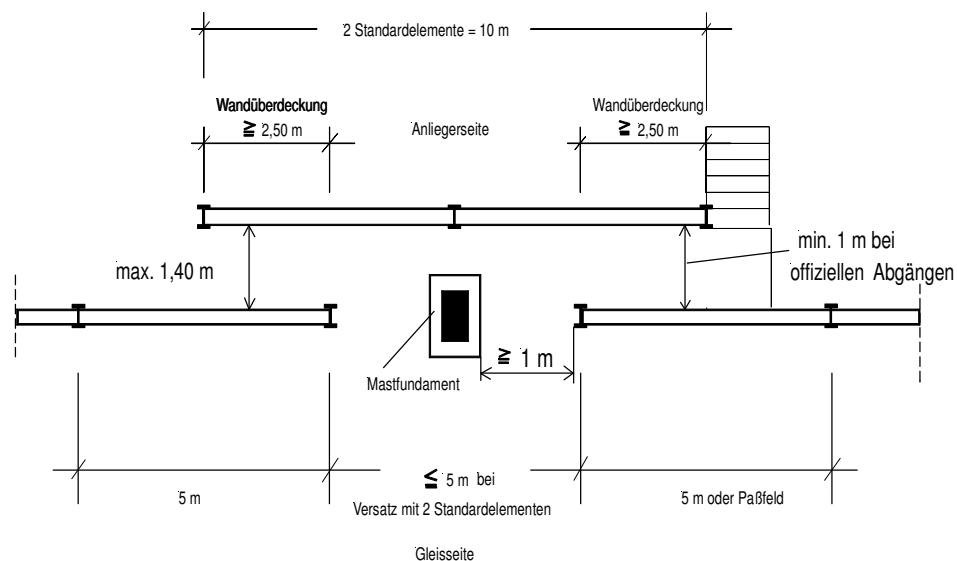
- (1) Der versetzte Teil der Lsw soll in der Regel aus Standardelementen bestehen. Bei einem Versatzabstand zwischen den beiden Lsw von $\leq 1,40$ m ist eine Wandüberdeckung von mindestens 2,50 m (halber Pfostenregelabstand) erforderlich. Bei größeren Abständen ist grundsätzlich die geschäftsführende Stelle einzuschalten.

Wandversatz

Ein größerer Versatzabstand kann erforderlich werden, wenn die Öffnung für einen Rettungsweg geplant wird.

Bei der Ausführung mit Versatz der Lsw an den Masten sind keine Sonderpfosten und -elemente erforderlich.

Bild 1 Regelversatz von Lsw bei Oberleitungsmasten



- (2) Bei versetzten Lärmschutzwänden können die Öffnungen gleichzeitig als Ausgänge benutzt werden. Servicetüren sind nicht generell vorgesehen. Bei offiziellen Ausgängen ist entsprechend Bild 1 ein Abstand zwischen den versetzten Lsw von mindestens 1m vorzusehen. Offizielle Ausgänge sind zu kennzeichnen.

Öffnungen bei versetzten Lsw

Öffnungen im Rahmen eines Rettungsweges müssen Ausgangsbreiten entsprechend Abschnitt 2 (10) der Richt-

Bautechnik, Leit-, Signal- u. Telekommunikationstechnik	Eisenbahnbrücken u. sonstige Ingenieurbauwerke
Lärmschutzwände	804.5501A04
Wände im Bereich von Oberleitungsmasten	Seite 2

linie haben. Die Länge der „akustischen“ Überlappung ist hier mit TZF 12 abzustimmen.

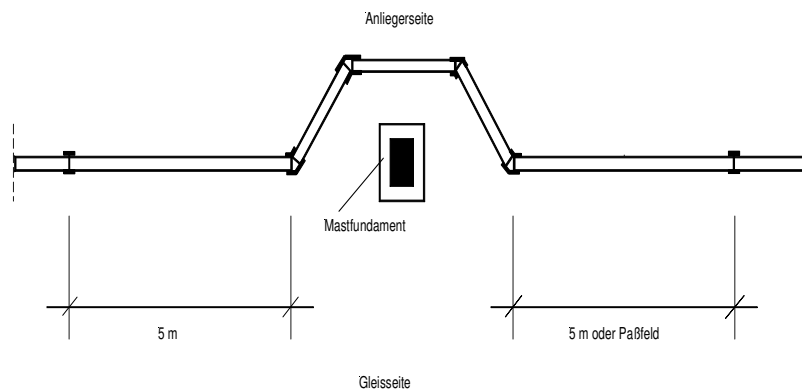
2 Lärmschutzwände mit Umfahrung im Bereich von Oberleitungsmasten

Weiträumige Umfahrung

- (1) Die Umfahrung der Oberleitungsmasten kann auch andere elektrotechnische oder bauliche Anlagen mit einschließen.

Die Ausführung der Umfahrung von Oberleitungsmasten benötigt Sonderanfertigungen von Pfosten und Elementen.

Bild 2 Weiträumige Umfahrung eines Oberleitungsmasten



Enge Umfahrung

- (2) Die Lärmschutzwand wird direkt hinter dem Mastfundament geführt (Bild 3).

Der Ausführung, die Lsw direkt am Fundament entlang zu führen, hat der Fachbereich für Oberleitungsanlagen grundsätzlich zugestimmt. Eine objektbezogene Abstimmung sollte aber in jedem Fall erfolgen. Der Vorteil dieser Ausführung ist, dass hier weiterhin Standardelemente und Standardpfosten verwendet werden können.

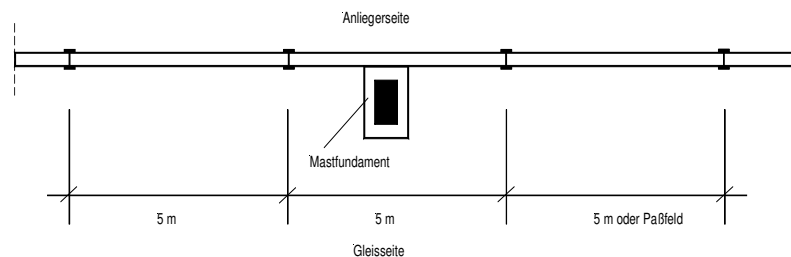
Die Standardelemente hinter den Masten sind mit Aluminium- oder anderen Leichtelementen mit einer Höhe von 500 mm auszubilden. Großflächenelemente und Betonelemente sind nicht zulässig.

Es ist erforderlich, von allen Seiten an den Mast heranzukommen. Dafür müssen die Elemente der Lärmschutzwand ohne Hilfsmittel herausgenommen werden können.

Die Wand hinter dem Masten darf in keinem Fall berankt (begrünt) werden, auch nicht auf der Anliegerseite.

Bautechnik, Leit-, Signal- u. Telekommunikationstechnik	Eisenbahnbrücken u. sonstige Ingenieurbauwerke
Lärmschutzwände	804.5501A04
Wände im Bereich von Oberleitungsmasten	Seite 3

Bild 3 Enge Umfahrung von Oberleitungsmasten



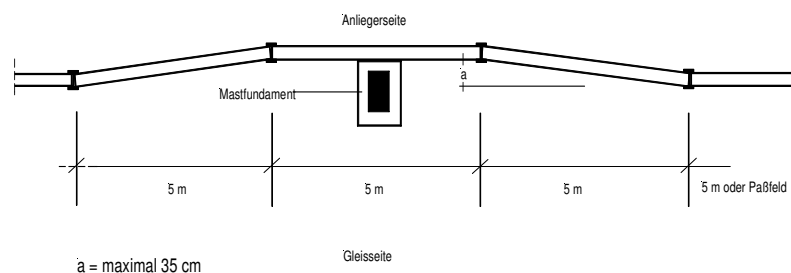
- (3) Trifft die Wand geometrisch nicht direkt auf den Rand des Mastfundaments auf, ist ein Verziehen der Standardelemente entsprechend Bild 4 möglich. Für Elemente mit einer Länge von ≥ 5 m ist ein Verziehungsmaß a von max. 35 cm zulässig.

Enge Umfahrung mit verzogenen Elementen

Die Aussagen in Absatz (2) zu den Elementen gelten hier sinngemäß.

Bei Mindestabständen vom Gleis und Zuggeschwindigkeiten > 200 km/h ist diese Ausführung wegen der hohen dynamischen Beanspruchung aus Zugverkehr nicht zu empfehlen.

Bild 4 Enge Umfahrung mit verzogenen Elementen



3 Sonderkonstruktion integrierter Oberleitungsmast

- (1) Als Sonderlösung sollte, soweit von den örtlichen Gegebenheiten möglich, ein Einbinden der Lärmschutzwand in die Oberleitungsmasten erfolgen. Dies kann insbesondere bei Mittelwänden wegen der u.U. beengten Verhältnisse der benachbarten Streckengleise von Bedeutung sein. Hierzu eignen sich Masten aus Stahlträgern der Profile

I-Profil-Masten

Bautechnik, Leit-, Signal- u. Telekommunikationstechnik	Eisenbahnbrücken u. sonstige Ingenieurbauwerke
Lärmschutzwände Wände im Bereich von Oberleitungsmasten	804.5501A04 Seite 4

HE A, HE M oder HE B, in die die Lärmschutzelemente eingebunden werden. Hierzu ist in jedem Fall die Abstimmung mit dem Fachbereich Oberleitungsanlagen erforderlich.

Bei dieser Konstruktion ist immer die dynamische Beanspruchung aus Zugverkehr mit zu berücksichtigen.



Bautechnik, Leit-, Signal- u. Telekommunikationstechnik	Eisenbahnbrücken u. sonstige Ingenieurbauwerke
Lärmschutzwände	804.5501A05
Vereinfachtes Verfahren Druck-Sog-Einwirkung	Seite 1

1 Druck-Sog Einwirkung aus Zugverkehr Quasi-statische Ersatzlasten

- (1) Die Druck-Sog-Einwirkungen aus Zugverkehr dürfen bei Beachtung nachfolgender Anwendungsbedingungen durch die in Abs.(3) definierten quasi-statischen Ersatzlasten berücksichtigt werden:

Anwendungsbedingungen

- statisch bestimmte Pfosten-Wandelement-Konstruktion
- vorhandener Pfostenabstand $\leq 5,00$ m
- Wandhöhe über Schienenoberkante: $\leq 5,00$ m
- torsionsfreie Lagerung der Wandelemente
- keine weiteren dynamischen Einwirkungen.

Sind diese Bedingungen nicht erfüllt, ist eine dynamische Berechnung mit dem in der Richtlinie unter 5.4 angegebenen analytischen Lastbild durchzuführen.

- (2) Die Druck-Sog-Einwirkungen infolge des Zugverkehrs sind dem DIN-Fachbericht 101, Kapitel IV, 6.6.2 zu entnehmen und unter Verwendung nachfolgender Absätze (3) bis (6) anzusetzen.

DIN-Fachbericht 101, Kapitel IV, 6.6.2

- (3) Die quasi-statischen Ersatzlasten sind mit folgender Gleichung zu berechnen:

Gleichung für quasistatische Ersatzlasten

$$\pm q_{DS} = \varphi_L \cdot \varphi_H \cdot \varphi_{dyn} \cdot q_{1k}$$

Hierin bedeuten:

$\pm q_{DS}$ = Quasi-statische Ersatzlast für den Druck-Sog aus Zugverkehr in der Höhe z über Schienenoberkante unter Berücksichtigung von Einflusslänge, Wandhöhe und Dynamik

φ_L = Längenbeiwert zur Berücksichtigung der Einflusslänge des betrachteten Bauteiles

φ_H = Höhenbeiwert zur Berücksichtigung der Wand- und Betrachtungshöhe

φ_{dyn} = Dynamikbeiwert zur Berücksichtigung dynamischer Effekte

q_{1k} = Einwirkung nach DIN-Fachbericht 101, 6.6.2 unter Berücksichtigung der Beiwerte k_1 und k_2

Die Last q_{DS} ist stets wie q_{1k} als Streckenlast mit einer horizontalen Länge von zweimal 5 m gemäß DIN-Fachbericht 101, 6.6.2 in jeweils ungünstigster Anordnung anzu-

Bautechnik, Leit-, Signal- u. Telekommunikationstechnik	Eisenbahnbrücken u. sonstige Ingenieurbauwerke
Lärmschutzwände	804.5501A05
Vereinfachtes Verfahren Druck-Sog-Einwirkung	Seite 2

setzen. Jedoch ist zu beachten, dass im Gegensatz zu q_{1k} die Last q_{DS} nicht über die Wandhöhe konstant ist!

Die ungünstigste Laststellung für $\pm q_{DS}$ kann Abschnitt 2 entnommen werden.

Zwischenwerte können interpoliert werden.

Längenbeiwert (4) Der Längenbeiwert ϕ_L ist Tabelle 1 zu entnehmen.

Tabelle 1 Längenbeiwert ϕ_L

Einflusslänge L [m]	Wandhöhe h [m] über Schienenoberkante				
	1	2	3	4	5
0,0	0,97	1,12	1,27	1,42	1,56
2,5	0,95	1,10	1,25	1,40	1,54
5,0	0,92	1,06	1,20	1,35	1,49
7,5	1,02	1,18	1,33	1,49	1,65
10,0	1,21	1,40	1,59	1,78	1,97

L = Einflusslänge in m

Für die Wandelemente gilt:

Einflusslänge L = Feldweite des Wandelementes

Für die Pfosten gilt:

Einflusslänge L = Summe der angrenzenden, parallel zum Gleis verlaufenden Feldweiten der Wandelemente

Höhenbeiwert (5) Der Höhenbeiwert ϕ_H ist Tabelle 2 zu entnehmen.

Tabelle 2 Höhenbeiwert ϕ_H

z / h	Wandhöhe h [m] über Schienenoberkante				
	1	2	3	4	5
1,0	0,69	0,65	0,60	0,55	0,51
0,9	0,75	0,71	0,68	0,64	0,60
0,8	0,80	0,77	0,74	0,71	0,68
0,7	0,85	0,83	0,80	0,78	0,76
0,6	0,89	0,87	0,86	0,84	0,82
0,5	0,92	0,91	0,90	0,89	0,88
0,4	0,95	0,94	0,94	0,93	0,92
0,3	0,97	0,97	0,96	0,96	0,96
0,2	0,99	0,99	0,98	0,98	0,98
0,1	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00
0,0	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00

Bautechnik, Leit-, Signal- u. Telekommunikationstechnik	Eisenbahnbrücken u. sonstige Ingenieurbauwerke
Lärmschutzwände	804.5501A05
Vereinfachtes Verfahren Druck-Sog-Einwirkung	Seite 3

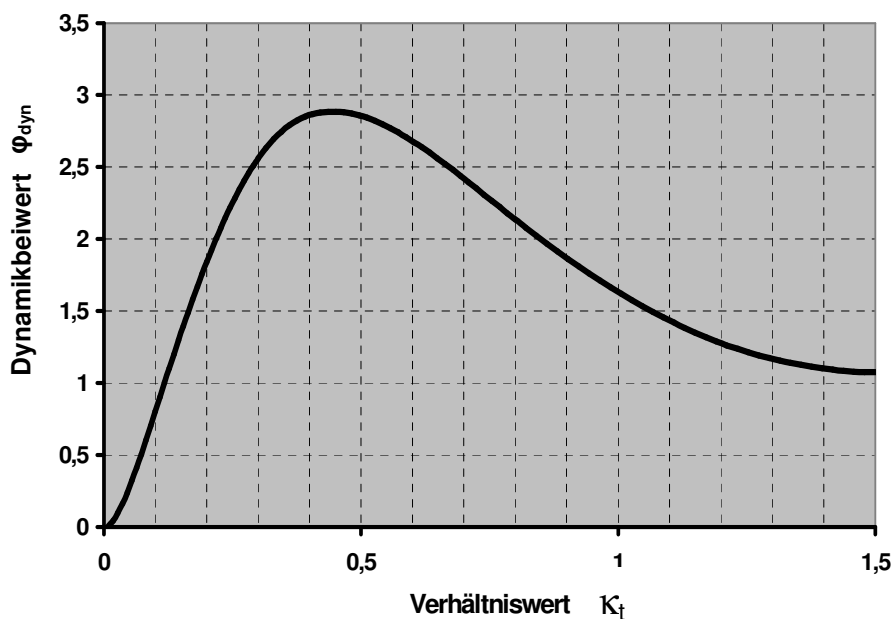
z = Höhe über Schienenoberkante in m, in der die quasi-statische Ersatzlast ermittelt werden soll. Für Höhen z < 0 ist z = 0 anzusetzen.

h = Wandhöhe über Schienenoberkante

(6) Der Dynamikbeiwert ϕ_{dyn} ist dem Bild 1 zu entnehmen.

Dynamikbeiwert

Bild 1 Dynamikbeiwert ϕ_{dyn}



Der Dynamikbeiwert ist stets mit $\phi_{dyn} \geq 1$ anzusetzen !

L [m]	0,0	2,5	5,0	7,5	10,0
S _{DS} [m]	8,3	8,4	8,8	9,3	10,0

$$\text{Verhältniswert } \kappa_t = \frac{S_{DS} \times f}{V_{zug}}$$

S_{DS} = horizontaler Abstand zwischen den Laststellungen maximaler Bauteilbeanspruchungen der Druck-Sog-Welle in m: In Abhängigkeit von der Einflusslänge L obiger Tabelle zu entnehmen.

v_{Zug} = Zuggeschwindigkeit in m/s (Planungsgeschwindigkeit)

L = Einflusslänge in m

Bautechnik, Leit-, Signal- u. Telekommunikationstechnik	Eisenbahnbrücken u. sonstige Ingenieurbauwerke
Lärmschutzwände	804.5501A05
Vereinfachtes Verfahren Druck-Sog-Einwirkung	Seite 4

Für die Wandelemente gilt:

Einflusslänge L = Feldweite des Wandelementes

Für die Pfosten gilt:

Einflusslänge L = Summe der angrenzenden, parallel zum Gleis verlaufenden Feldweiten der Wandelemente

f = Eigenfrequenz in (Hz)

Die Eigenfrequenz darf für eine **erste Abschätzung** ermittelt werden mit:

$$f = \frac{6,19}{\sqrt{y(\text{cm})}} \text{ (Hz)}$$

für die Wand (Pfosten-Wandelement-System)

$$f = \frac{17,74}{\sqrt{y(\text{mm})}} \text{ (Hz)}$$

für die Wandelemente

y = maximale Durchbiegung infolge Eigengewicht des in die Horizontale gedrehten Systems

Bei der Ermittlung des Eigengewichtes der Wand sind die Eigenlasten der Pfosten und der Elemente zu berücksichtigen. Die sich unter dieser Last ergebende Durchbiegung des Pfostenkopfes ist die in obige Formel für die Wand einzusetzende maximale Durchbiegung y .

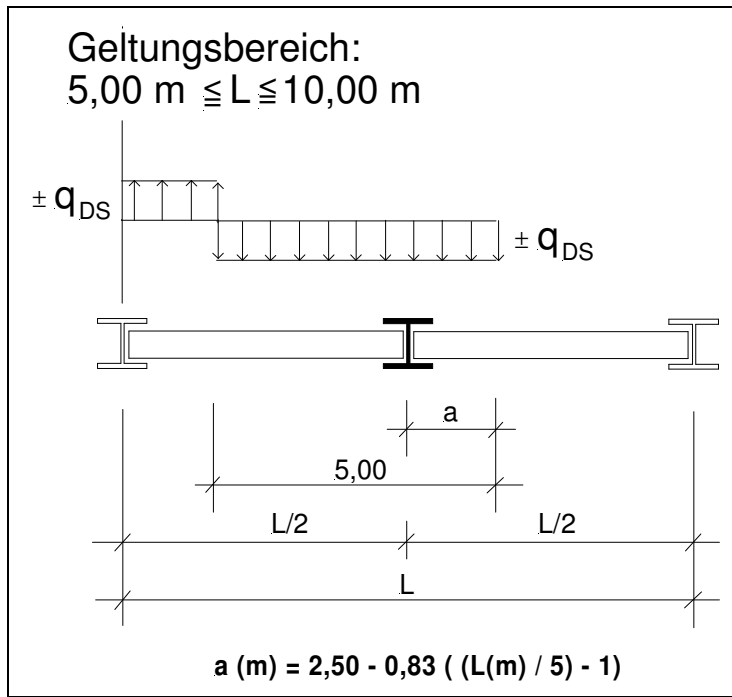
Im Rahmen der Tragwerksberechnung ist die maßgebende Eigenfrequenz der einzelnen Bauteile und des Gesamtsystems unter Berücksichtigung der Gründungsverhältnisse und der Lage der Pfosten zu verifizieren.

Aufgrund der weitreichenden Bedeutung für die Ermittlung der dynamischen Überhöhung wird empfohlen, die Bemessung der Lärmschutzwände für einen Wertebereich von κ_t durchzuführen.

2 Ungünstigste Laststellungen der Druck-Sog-Einwirkung an Lärmschutzwänden

- Belastung q_{DS}** (1) Die quasistatische Ersatzlast q_{DS} ist nach Abschnitt 1 zu ermitteln.
- Mittelpfosten** (2) Für die Ermittlung der maximale Beanspruchung für einen Mittelpfosten darf Bild 2 zugrunde gelegt werden.

Bild 2 Ungünstigste Laststellung Mittelpfosten



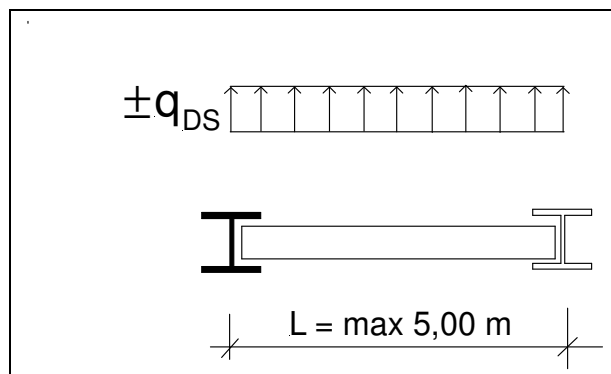
q_{Pfosten} ergibt sich am mittleren Pfosten zu:

$q_{\text{Pfosten}} = \pm q_{\text{DS}} \times l_m \text{ kN/m Pfostenhöhe}$

L [m]	5,0	7,5	10,0
l_m [m]	2,50	3,19	3,33

- (3) Die maximale Beanspruchung für einen Endpfosten darf nach Bild 3 ermittelt werden. **Endpfosten**

Bild 3 Ungünstigste Laststellung Endpfosten



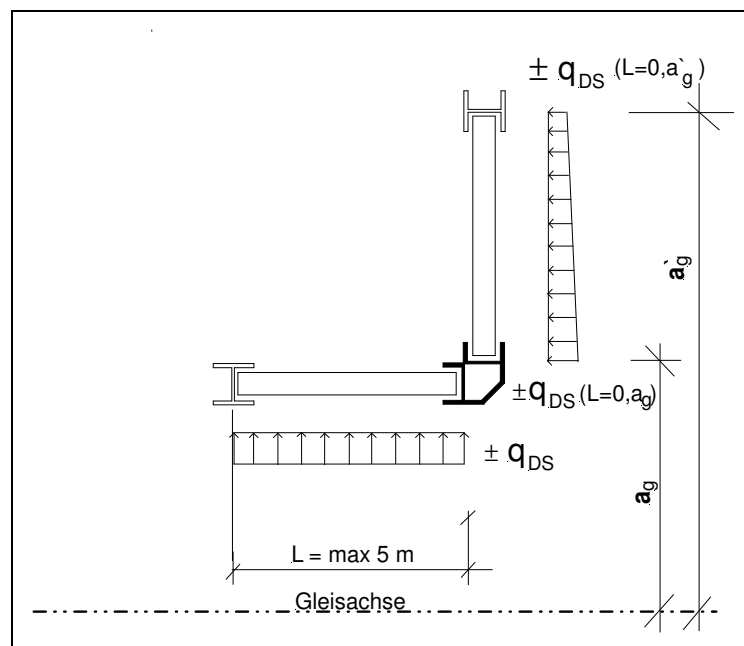
Bautechnik, Leit-, Signal- u. Telekommunikationstechnik	Eisenbahnbrücken u. sonstige Ingenieurbauwerke
Lärmschutzwände	804.5501A05
Vereinfachtes Verfahren Druck-Sog-Einwirkung	Seite 6

Es wird empfohlen, für Endpfosten den gleichen Lastansatz zu wählen wie für Mittelpfosten.

Eckpfosten

- (4) Die maximale Belastung für einen Eckpfosten darf nach Bild 4 ermittelt werden. Der Dynamikbeiwert ist für beide Belastungsrichtungen gesondert zu ermitteln.

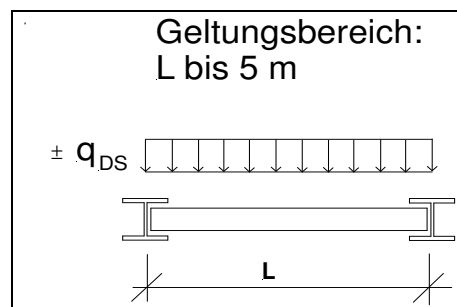
Bild 4 Ungünstigste Laststellung Eckpfostens



Wandelement Biegebeanspruchung

- (5) Die maximale Belastung für das Wandelement darf nach Bild 5 ermittelt werden.

Bild 5 Ungünstigste Laststellung Wandelement

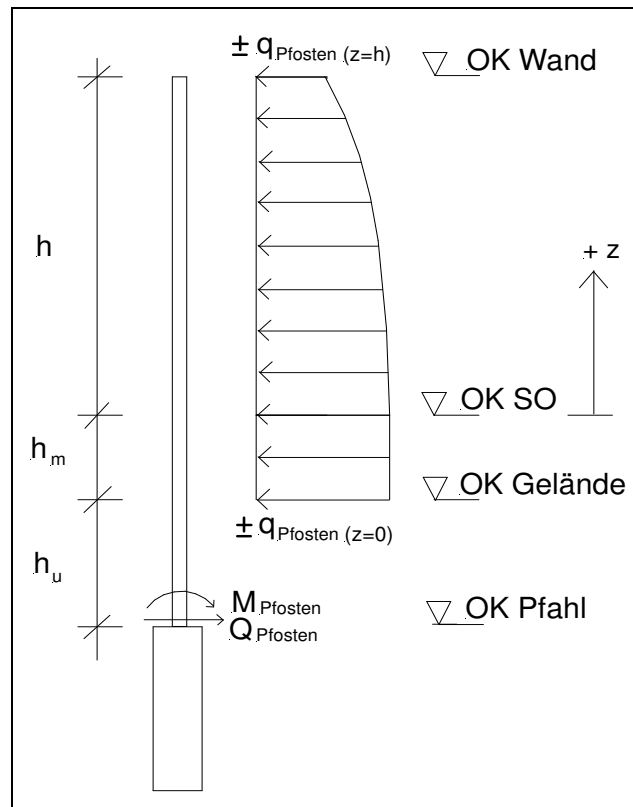


Bautechnik, Leit-, Signal- u. Telekommunikationstechnik	Eisenbahnbrücken u. sonstige Ingenieurbauwerke
Lärmschutzwände	804.5501A05
Vereinfachtes Verfahren Druck-Sog-Einwirkung	Seite 7

3 Schnittgrößen für Einwirkungen nach Abschnitt 1 und 2.

- (1) Die Berechnung der Schnittgrößen darf anhand des angegebenen statischen Systems durchgeführt werden.

Statisches System



- (2) Die Berechnung der Schnittkräfte ergibt sich zu:

Schnittgrößen Pfosten

$$Q_{\text{pfosten}} = \pm [q_{\text{pfosten}}(z=0) \cdot h_m + q_{\text{pfosten}}(z=h) \cdot h + (q_{\text{pfosten}}(z=0) - q_{\text{pfosten}}(z=h)) \cdot h \cdot 2/3]$$

$$M_{\text{pfosten}} = \pm [q_{\text{pfosten}}(z=0) \cdot h_m \cdot (h_m/2 + h_u) + q_{\text{pfosten}}(z=h) \cdot h \cdot (h_u + h_m + h/2) + (q_{\text{pfosten}}(z=0) - q_{\text{pfosten}}(z=h)) \cdot h \cdot 2/3 \cdot (h_u + h_m + 3/8 \cdot h)]$$

□

Bautechnik, Leit-, Signal- u. Telekommunikationstechnik	Eisenbahnbrücken u. sonstige Ingenieurbauwerke
Lärmschutzwände	804.5501A06
Verankerung von Lärmschutzwänden	Seite 1

1 Konstruktion

- (1) Eine mögliche Konstruktionsprinzip zur Pfostenverankerung ist in Bild 1 dargestellt. Alternativen sind zulässig. Grundsätzlich müssen die vorgesehenen Konstruktionen sowie Details zu
- Einbau in die Randkappe,
 - Pfostenmontage,
 - Herstellen der Vergussmörtelfuge,
 - Anziehen der Verschraubung,
 - Korrosionsschutz,
 - Wartungskonzept, etc.
- vor der Auftragsvergabe bekannt sein.
- Die Verschraubungen müssen ohne Ausbau von Wandelementen für Instandhaltungszwecke zugänglich sein.
- (2) Die Abmessungen von Fußplatten und Verankerungen sind objektspezifisch festzulegen, wobei außer tragfähigkeitsrelevanten Anforderungen auch folgende Aspekte zu berücksichtigen sind:
- Geometrische und bewehrungstechnische Verhältnisse der Randkappe,
 - Randwegbreite (Verkehrsraum, Sicherheitsraum, Lichtraum für Brückenbesichtigungsfahrzeug, etc.).
- (3) Nach der Justierung der Pfosten ist unter der Fußplatte eine Vergussmörtelfuge herzustellen. Die Dicke ist den örtlichen Gegebenheiten anzupassen; sie soll in der Regel mindestens 20 mm und maximal 50 mm betragen.
- Unter der Fußplatte dürfen in Folge der Justierung keine auf Dauer „harten“ Stellen der Pfosten erzeugt werden.

2 Werkstoffe

- (1) Für die Verankerung im Beton sind dafür geeignete Stähle zu verwenden.
- (2) Für Verbindungsmittel dürfen nur korrosionsbeständige bzw. -geschützte Werkstoffe verwendet werden deren Verwendbarkeit durch eine allgemeine bauaufsichtliche Zulassung, ein Prüfzeugnis oder einen gleichwertigen Eig-

Bautechnik, Leit-, Signal- u. Telekommunikationstechnik	Eisenbahnbrücken u. sonstige Ingenieurbauwerke
Lärmschutzwände	804.5501A06
Verankerung von Lärmschutzwänden	Seite 2

nungsnachweis für den jeweiligen Anwendungsbereich belegt ist.

Eine Kontaktkorrosion zwischen zwei Metallen unterschiedlicher Eigenschaften ist zu vermeiden.

Fußplatte (3) Es ist Baustahl entsprechend den Angaben in Abschnitt 6.5(1) dieses Moduls zu verwenden. Die Abmessungen sind auf der Grundlage von Tragsicherheits- und Gebrauchstauglichkeitsnachweisen festzulegen, jedoch mindestens eine Dicke von 25 mm.

Sicherung der Verschraubung (4) Verschraubungen müssen so ausgebildet sein, dass ein Lockern der Schrauben verhindert wird.

Vergussmörtel (5) Der schwindarme, chloridfreie, wasserundurchlässige Vergussmörtel (Zementgebunden oder auf Kunstharzbasis) muss für den Anwendungsfall geprüft und mit einem Übereinstimmungszertifikat ausgestattet sein.

In der Nähe von Tausalz behandelten Verkehrsflächen muss zusätzlich den Nachweis einer Frost-Tausalz-Widerstandsprüfung gemäß dem Entwurf DIN EN 123390-9, Ausgabe Mai 2002 vorliegen.

3 Bemessung

Nachweise (1) Für die Konstruktion einschließlich Vergussmörtel ist der Nachweis der Tragfähigkeit, sowie der Ermüdungssicherheit, entsprechend Abschnitt 5.5 der Richtlinie zu führen.

Vorspannung (2) Eine Vorspannung der Pfostenanker darf rechnerisch für den Nachweis der Anker nicht in Ansatz gebracht werden. Jedoch ist bei Verwendung einer definierten Vorspannung die Dauerhaftigkeit der vorgespannten Konstruktion einschließlich des Vergussmörtels unter Berücksichtigung von Kriechen, Schwinden und Relaxation nachzuweisen.

Im Rahmen der Inspektion vor Ablauf der Gewährleistung bzw. bei Anzeichen von Schäden ist die noch vorhandene Vorspannung zu überprüfen und ggf. zu korrigieren,

Bautechnik, Leit-, Signal- u. Telekommunikationstechnik	Eisenbahnbrücken u. sonstige Ingenieurbauwerke
Lärmschutzwände Verankerung von Lärmschutzwänden	804.5501A06 Seite 3

Bild 1 Prinzip Verankerung Lsw auf Betonbrücken

