

Allgemeingültige Technische Mitteilung

Als Handlungsanweisung gemäß Konzernrichtlinie 138.0202 -

TM 2012-184 I.NVT 4

Sachlich zugehörige Ril:	804 5501
Ergänzung der TM :	
Hinterlegt in der Datenbank: Techn. Mitteilungen DB Netz	Server BLNSLR4012/DB AG/DE Dateiname: ba412a\diskussion\technmitedbnetz.nsf

TM-Titel / Handlungsbedarf:

TM 2012-184 I.NVT 4 zu Ril 804

Anwendererklärung der Fa. Bongard & Lind Noise Protection GmbH & Co. KG, Transparente Lärmschutzwände Typ T15-Acryl für Entwurfsgeschwindigkeiten bis 300 km/h

Gültig ab :	19/04/13		
Umsetzungsfrist bis :			
Rückmeldung bis :		An:	

Diese TM umfasst die Seiten 1 bis 7 (1 Anlage).

Mitzeichnung:			Fachlinie:		
I.NPP3	<input checked="" type="checkbox"/>	Markus Barthelmeß 27.03.13	LST	<input type="checkbox"/>	
I.NVS 2 (U)	<input checked="" type="checkbox"/>	Edgar Schäfer 12.04.13	Oberbau	<input type="checkbox"/>	
I.NPI 2	<input checked="" type="checkbox"/>	Tobias Lesinski 26.03.13	KIB	<input checked="" type="checkbox"/>	Claudia Becker 26.03.13
	<input type="checkbox"/>		E/M	<input type="checkbox"/>	
	<input type="checkbox"/>		Tk	<input type="checkbox"/>	
	<input type="checkbox"/>		Betrieb	<input type="checkbox"/>	
	<input type="checkbox"/>			<input type="checkbox"/>	

Freigabe:

19.04.13 i. V. Günter
Datum Unterschrift
i. V. Müller I.NVT 42

i. V. Günter Schwanninger, I.NVT 4

16.04.13 T. M. M. M.
Datum Unterschrift

i. V. Tristan Mölter, I.NVT 42 (L)

Sachverhalt / Anlass / Begründung:

siehe nachfolgende Fachtechnische Stellungnahme

Zuständigkeiten / Ansprechpartner:

OE	Name	Mail-Adresse	Telefonnummer
I.NVT 42 (L)	Michael Neudeck	michael.neudeck@deutschebahn.com	069/265-45224
I.NVT 42 (L)	Tristan Mölter	tristan.mölter@deutschebahn.com	089/1308-5926

- ☒ Verteiler gemäß TM-Abo-System (DB Netz AG)
- ☐ Verteiler gemäß externem Postverteiler
- ☒ Verteilung an Dritte durch Einstellung im DB Portal

Zusätzliche Information durch DB Netz

<input checked="" type="checkbox"/>	DB Projektbau GmbH	<input checked="" type="checkbox"/>	Fa. Bongard & Lind GmbH
<input type="checkbox"/>	DB Bahnbau GmbH	<input type="checkbox"/>	
<input type="checkbox"/>	EBA	<input type="checkbox"/>	

Fachtechnische Stellungnahme

Anwendererklärung der Firma Bongard & Lind Noise Protection GmbH & Co. KG für Transparente Lärmschutzwände Typ T15-Acryl mit Entwurfsgeschwindigkeiten bis 300 km/h

Für die Verwendung von transparenten Lärmschutzwandelementen, Typ T15-Acryl einschließlich der EPDM - Koppелеlemente zur Elementlagerung der Firma Bongard & Lind Noise Protection GmbH & Co. KG.

Die Elemente können an Strecken mit Geschwindigkeiten bis 300 km/h sowohl im oberen als auch im unterem Wandbereich von Wänden bis zu einer Höhe von 5,0 m über SO, für Pfostenabstände $\leq 2,50$ m auf Ingenieurbauwerken und $\leq 5,00$ m auf freier Strecke unter Einhaltung der Grenzparameter eingesetzt werden.

1. Anlass / Ausgangssituation

Mit Schreiben [U1] vom 03.07.2012 beantragt die Firma Bongard & Lind Noise Protection GmbH & Co. KG für die transparenten Lärmschutzwandelemente, Typ T15-Acryl eine Anwendererklärung auf Grundlage der EBA Zulassung.

Diese Fachtechnische Stellungnahme beschränkt sich auf transparente Lärmschutzwandelemente, Typ T15-Acryl. Die transparenten Lärmschutzwandelemente bestehen aus einem umlaufenden Aluminiumrahmen, in den das Plexiglas Soundstop GSCC mit eingegossenen Polyamidfäden der Firma Evonik Röhm GmbH mit einer Nenndicke von $d = 20$ mm nachgiebig gelagert ist.

2. Beteiligung des EBA

Die Zulassungen des EBA vom 10.05.2012 [U2] für transparente Lärmschutzwandelemente, Typ Typ T15-Acryl, der Firma Bongard & Lind Noise Protection GmbH & Co. KG wurde den Antragsunterlagen auf Anwendererklärung beigelegt. Die Zulassung ist bis zum 30.05.2017 befristet.

3. Stellungnahme, ggf. mit zusätzlichen Auflagen / Hinweise

Zu den Antragsunterlagen der Firma Bongard & Lind Noise Protection GmbH & Co. KG für transparente Lärmschutzwandelemente, Typ T15-Acryl sind folgende Anmerkungen zu machen:

- 1.) Die transparenten Lärmschutzwandelemente der Firma Bongard & Lind Noise Protection GmbH & Co. KG wurden von Herrn Dr.-Ing. Robert Hertle versuchstechnisch begleitet und gutachtlich bewertet [U5].

Die Durchführung dieser Untersuchungen erfolgte in Anlehnung an den Leitfaden des Eisenbahn-Bundesamtes [U3]. Anforderungen an die Untersuchungen von transparenten Elementen sind nicht Bestandteil der aktuellen Ausgabe dieses Leitfadens.

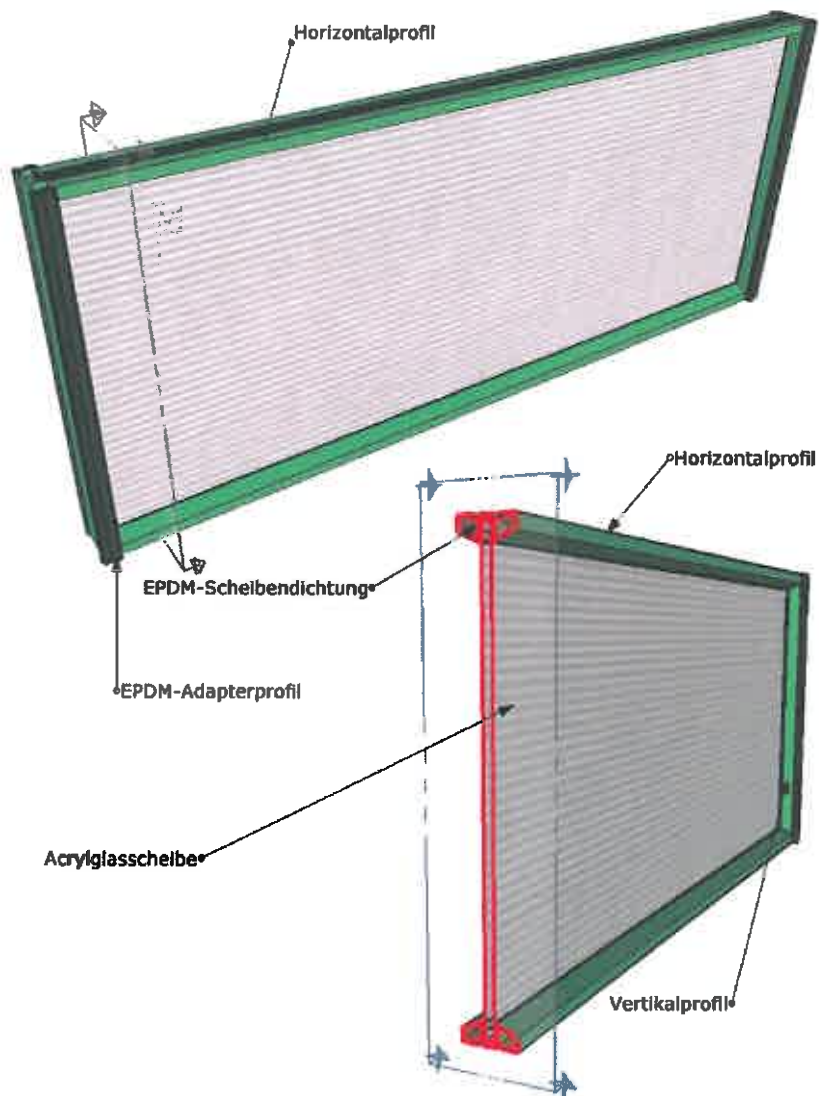
- 2.) Die Verwendung der transparenten Lärmschutzwandelemente Typ T15-Acryl, der Firma Bongard & Lind Noise Protection GmbH & Co. KG gelten für nachfolgende Anwendungsgrenzen:

Die Lärmschutzwandelemente sind sowohl für die Verwendung an konventionellen als auch an Strecken des Hochgeschwindigkeitsverkehrs mit Entwurfsgeschwindigkeiten bis $v = 300$ km/h konzipiert. An Hochgeschwindigkeitsstrecken darf der Gleisabstand nicht kleiner als 3,80 m und an Strecken mit Geschwindigkeiten bis $v = 160$ km/h nicht kleiner als

3,30 m sein. Der Pfostenabstand auf der freien Strecke beträgt max. 5,00 m und auf Ingenieurbauwerken max. 2,50 m.

Die Elemente dürfen bei Einhaltung folgender Randbedingungen verwendet werden:

- Wandhöhe über SO $h_w \leq 5,00 \text{ m}$
- Elementlänge (freie Strecke) $l_E \leq 4,96 \text{ m}$
- Elementlänge (auf Brücken) $l_E \leq 2,46 \text{ m}$
- Elementhöhe $h_E \leq 0,50 \text{ m}, 0,75 \text{ m} \text{ und } 1,00 \text{ m}$



Werkstoffe:

- Gurtprofile: EN 573 AW 6060 T6
- Glas: Plexiglas Soundstop GSCC mit $d = 20 \text{ mm}$, mit eingegossenen Polyamidfäden
- Koppelelemente: EPDM-Profile nach E DIN 7863-1 bzw. E DIN 7863-2

Es dürfen nur die oben und in der Zulassung [U2] genannten Werkstoffe verwendet werden.

- 3.) Die gemäß Modul 804.5501 zu ermittelnden Beanspruchungen sind, den Widerstandsgrößen gegenüberzustellen. Die Eigenschaften des Lärmschutzelements sind in Tabelle 1 und Tabelle 2 zusammengefasst und sind für die Ermittlung des dynamischen Verhaltens der Wandkonstruktion zu verwenden.

Werkstoff	Aluminium
Elastizitätsmodul	70.000 N/mm ²
Schubmodul	27.000 N/mm ²
Fläche A	40 cm ²
Trägheitsmoment I _y	622 cm ⁴
Torsionsträgheitsmoment I _T	120 cm ⁴ (näherungsweise torsionsweich)

Tabelle 1 - Mechanischen Kenngrößen (nur Rahmen, ohne Einfluss der Acrylglasfüllung)

Pfostenabstand	5,00 m			2,50 m		
Elementlänge	4960 mm			2460 mm		
Elementdicke	123 mm			123 mm		
Elementhöhe	1,00 m	0,75 m	0,50 m	1,00 m	0,75 m	0,50 m
Gesamtgewicht	179 kg	147 kg	115 kg	93 kg	76 kg	59 kg
Eigenfrequenz	7,5 Hz	8,3 Hz	9,4 Hz	24 Hz	30 Hz	36 Hz
Lehr'sches Dämpfungsmaß	ca. 1 %					

Tabelle 2 - Elementeigenschaften (Rahmen + Acrylglasfüllung)

Für den Nachweis der statischen Tragfähigkeit bzw. der Ermüdungsfestigkeit der Lärmschutzelemente gelten folgende statische Grenzlaster $q_{Rd,stat}$ bzw. ermüdungsrelevante Grenzlaster $q_{Rd,dyn}$:

Pfostenabstand	5,00 m			2,50 m		
Elementlänge	4960 mm			2460 mm		
Elementhöhe	1,00 m	0,75 m	0,50 m	1,00 m	0,75 m	0,50 m
Statische Grenzlaster $q_{Rd,stat}$	6,5 kN/m ²	8,2 kN/m ²	11 kN/m ²	9,2 kN/m ²	15 kN/m ²	27 kN/m ²
Ermüdungsrel. Grenzlaster $q_{Rd,dyn}$	1,6 kN/m ²	2,1 kN/m ²	3,0 kN/m ²	2,0 kN/m ²	3,4 kN/m ²	7,4 kN/m ²

Tabelle 3 - Statische bzw. ermüdungsrelevante Grenzlaster $q_{Rd,stat}$ bzw. $q_{Rd,dyn}$

Die in Tabelle 3 angegebenen Grenzlaster beinhalten sowohl die Widerstandswerte des Rahmens als auch der Acrylglasfüllung. Bei Elementen mit Passlängen sind die Werte für die nächst höhere aufgeführte Elementgröße zu verwenden.

- 4.) Die vertikale Auflagerung der Lärmschutzelemente auf dem darunterliegenden Element erfolgt über speziell entwickelte Entkoppelprofile aus EPDM, die unterhalb der Vertikalprofile des Aluminiumrahmens angeordnet werden. Durch den dadurch entstehenden Spalt zwischen den angrenzenden Lärmschutzelementen wird eine mechanische Entkopplung der Elemente erreicht, durch die eine gegenseitige Beeinflussung des Schwingverhaltens ausgeschlossen werden kann. Dies ermöglicht den kombinierten Einbau des Elements "Typ T15-Acryl" mit beliebigen anderen Elementtypen üblicher Weise mit den Aluminiumelementen A3-e/b (DB 95), EBA-Zulassung 21 izbia/0 17-21 01 #009-(0 18/1 2-ZU L), des Herstellers Bongard & Lind Noise Protection GmbH & Co. KG oder Stahlbetonelementen anderer Hersteller, solange diese eine ausreichende waagrechte Aufstandsfläche zur Anordnung der Entkoppelprofile aufweisen.

- 5.) Die in der Zulassung [U2] unter V. angegeben Nebenbestimmungen, Diskriminierungsfreier Netzzugang, Nachweisverfahren, Herstellung und Gütesicherung, Inspektion, Kennzeichnung etc. sind einzuhalten.
- 6.) Die im Prüfbericht [U5] festgelegten Prüfanmerkungen unter Punkt 6. müssen umgesetzt werden.
- 7.) Der Prüfbericht der DB AG, Akustik und Erschütterungen T.TVI 32 (1), für den Nachweis der akustischen Eigenschaften lag den Antragsunterlagen bei. Die Elemente wurden mit dem Prüfbericht Akustik 12-18012_T.TVI32(1)_SSW_Bongard_T15_Acryl vom 17.09.2012 im Rahmen der akustischen Prüfung [U14] hinsichtlich der Schalldämmung zum Einsatz bei der Deutschen Bahn AG unter folgender Einschränkung freigegeben.

Es ist zu beachten, dass für transparente Elemente **kein** Nachweis zur Absorption geführt wird, daher werden diese Elemente als schallreflektierend eingestuft. Die Elemente dürfen nur dort verbaut werden wo dies in der Fachplanung vorgesehen und im Genehmigungsbescheid vermerkt ist.

Die akustische Freigabe erfolgt nur für eine Konstellation aus SSW-Elementen, die mehrheitlich aus kleinen Elementen besteht, da das im Hallraum geprüfte Objekt aus einem großen Element (1 m Höhe) und drei kleinen Elementen (höhe 0,5/0,5/0,41 m) bestand [U6].

4. Schlussbemerkungen

Die in der Ril 804.5501 und dem „Leitfaden für die Planung, Durchführung und Auswertung von Versuchen für Wandelemente von Lärmschutzwänden im Anwendungsbereich der DB im Rahmen des Zulassungsverfahrens beim EBA“ für Lärmschutzwandelemente definierten Anforderungen werden als ausreichend erfüllt angesehen.

Die Anwendererklärung der transparenten Lärmschutzwandelemente, Typ T15-Acryl der Firma Bongard & Lind Noise Protection GmbH & Co. KG wird bei Einhaltung der in den Antragsunterlagen angegebenen erforderlichen Nachweisen und bei Beachtung der Ausführungen unter 3. hiermit erteilt.

5. Unterlagen und Normen

- [U1] Antragsunterlagen einschließlich der Technischen Unterlagen vom 03.07.2012 der Firma Bongard & Lind Noise Protection GmbH & Co. KG
- [U2] EBA -Zulassung 21.51-21izbia/012-2101#039-(053/10-ZUL) vom 10.05.2012
- [U3] Leitfaden für die Planung, Durchführung und Auswertung von Versuchen für Wandelemente von Lärmschutzwänden im Anwendungsbereich der DB im Rahmen des Zulassungsverfahrens beim EBA
- [U4] Ril 804 Eisenbahnbrücken (und sonstige Ingenieurbauwerke) planen, bauen und instand halten Modul 5501 "Lärmschutzanlagen an Eisenbahnstrecken"
- [U5] 1. Prüfbericht Nr. 866 aufgestellt am 07.02.2012 durch Prüfenieur Dr.-Ing. Robert Hertle, Bussardstrasse 8, 82166 Gräfeling
- [U6] Datenblatt Transparentes Lärmschutzelement „Typ T15-Acryl“, der Firma Bongard & Lind Noise Protection GmbH & Co. KG.

- [U7] Rechnerische Untersuchung und Versuche zur Feststellung der statischen Grenztragfähigkeit und der Ermüdungsfestigkeit des Lärmschutzelementes T15 der Fa. Bongard & Lind im Rahmen des Zulassungsverfahrens beim Eisenbahn-Bundesamt, Projekt-Nr: 10-10, 3. Ausfertigung, Ingenieurbüro Prof. Dr. – Ing. Othmar Springer, Ringstrasse 9, 84095 Furth b. Landshut vom 04.02.2012
- [U8] Untersuchungsbericht Nr. 110004/KS, Statische und dynamische Versuche an Lärmschutzelementen „Bongard & Lind“, Technische Universität München, MPA Bau, Abteilung für das Bauwesen, Prof. Dr. – Ing. M. Mensinger Theresienstrasse 90, 80333 München vom 09.11.2011
- [U9] Typ T15, Statischer Belastungsversuch (mit Scheibe), der Firma Bongard & Lind Noise Protection GmbH & Co. KG vom 07.02.12
- [U10] Kenngrößen zum Nachweis der Tragfähigkeit und der Ermüdungsfestigkeit von Plexiglas® Soundstop GS, XT und GsCC der Evonik Para-Chemie GmbH vom 07/10
- [U11] Prüfbericht Nr.: 300.161-d, ofi Technologie & Innovation GmbH, PMMA-Tafel „Plexiglas® Soundstop GS CC“ Prüfung auf Verhalten beim Anprall nach prEN 1794-2:2002 vom 07.05.2003
- [U12] Konzept zur Sanierung der durch eventuellen Verschleiß betroffenen Teile am transparenten Lärmschutzelement Typ T15, der Firma Bongard & Lind Noise Protection GmbH & Co. KG vom 26.10.11
- [U13] Konstruktionszeichnungen Zeichn Nr. 10-114-00, 10-100-00, 10-101-00 bis 10-101-05, 11-08-00, 11-08-01, 11-08-02, 11-80-00, 11-80-01, der Firma Bongard & Lind Noise Protection GmbH & Co. KG.

Nachgereichte Unterlagen vom 11.10.12

- [U14] Prüfbericht Akustik 12-18012_T.TVI32(1)_SSW_Bongard_T15_Acryl vom 17.09.2012

Nachgereichte Unterlagen vom 11.03.13

- [U15] 1. Prüfbericht Nr. 1265 (Verwendungsleitfaden) aufgestellt am 06.03.2012 durch Prüfenieur Dr.-Ing. Robert Hertle, Bussardstrasse 8, 82166 Gräfeling
- [U16] Verwendungsleitfaden Transparentes Lärmschutzelement „Typ T15-Acryl“, der Firma Bongard & Lind Noise Protection GmbH & Co. KG.

6. Anlagen

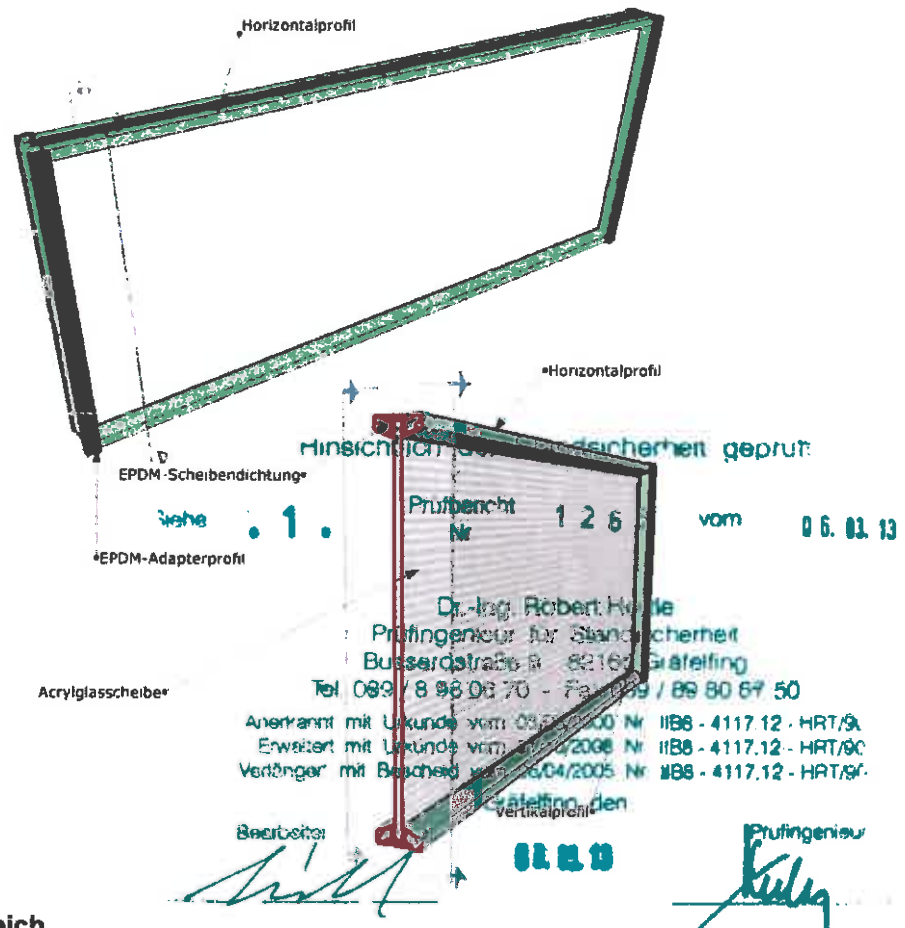
- [A1] Verwendungsleitfaden Transparentes Lärmschutzelement „Typ T15-Acryl“, der Firma Bongard & Lind Noise Protection GmbH & Co. KG.

i. A. 
Neudeck



Verwendungsleitfaden

Transparentes Lärmschutzelement „Typ T15-Acryl“



1 Anwendungsbereich

- Lärmschutzwände an Strecken der DB mit Streckengeschwindigkeiten bis 300 km/h und ein- oder beidseitigem Zugverkehr
- Zughäufigkeit: beliebig (dauerfeste Auslegung der Elemente)
- Regelpostenabstand: $a \leq 5,0 \text{ m}$ (Wände auf freier Strecke)
 $a \leq 2,5 \text{ m}$ (Wände auf Ingenieurbauwerken)
- Maximale Wandhöhe: $h \leq 5,0 \text{ m ü. SOK}$
- Minimaler Gleisabstand: $a_g \geq 3,3 \text{ m}$
- Pfostenprofile: Vorzugsweise HE_-Reihe (HE_160 bis HE_240) bzw. Sonderprofile mit gleichem Einbauraum
- Zulässige Elementkombinationen: Beliebige Elementtypen aus Stahl, Aluminium oder Stahlbeton mit rechteckiger Aufstandsfläche

Eine Abweichung von den oben aufgeführten Anwendungsparametern bedarf einer Zustimmung im Einzelfall (ZiE) durch das Eisenbahn-Bundesamt sowie einer unternehmensinternen Genehmigung (UiG) der DB Netz AG.

2 Eigenschaften

Die Eigenschaften des Lärmschutzelements sind in Tabelle 1 bis 3 zusammengefasst und sind für die Ermittlung des dynamischen Verhaltens der Wandkonstruktion zu verwenden.

Tabelle 1 – Rahmen (ohne Acrylglasfüllung)

Werkstoff	Aluminium
Elastizitätsmodul E / Schubmodul G	70.000 N/mm ² / 27.000 N/mm ²
Fläche A	40 cm ²
Trägheitsmoment I _y	622 cm ⁴
Torsionsträgheitsmoment I _T	120 cm ⁴ (näherungsweise torsionsweich)

Tabelle 2 – Acrylglasfüllung

Werkstoff	Plexiglas Soundstop® GS CC mit integrierten Polyamidfäden, d = 20 mm
Mechanische Kenngrößen	siehe Datenblatt [8]

Tabelle 3 – Gesamtes Lärmschutzelement (Rahmen + Acrylglasfüllung)

Pfostenabstand	5,00 m			2,50 m		
Elementlänge	4960 mm			2460 mm		
Elementdicke	123 mm			123 mm		
Elementhöhe	1,00 m	0,75 m	0,50 m	1,00 m	0,75 m	0,50 m
Gesamtgewicht	179 kg	147 kg	115 kg	93 kg	76 kg	59 kg
Eigenfrequenz	7,5 Hz	8,3 Hz	9,4 Hz	24 Hz	30 Hz	36 Hz
Lehr'sches Dämpfungsmaß	ca. 1 %					

Die Berechnungen dürfen mit Elementlänge = Pfostenabstand durchgeführt werden. Die Masse der Lärmschutzelemente ist über die Elementlänge gleichmäßig verteilt anzusetzen. Die angegebenen Werte für die Eigenfrequenzen beziehen sich auf die Elemente inkl. der Auflagerprofile.

Bei der Anwendung des vereinfachten Verfahrens der RIL 804.5501 [1] zur Ermittlung der Druck-Sog-Lasten aus Zugverkehr darf das Element als torsionsweich angesehen werden.

3 Widerstandswerte der Elemente

Für den Nachweis der statischen Tragfähigkeit bzw. der Ermüdungssicherheit der Lärmschutzelemente gelten folgende statische Grenzlaster $q_{Rd,stat}$ bzw. ermüdungsrelevante Grenzlaster $q_{Rd,dyn}$:

Tabelle 4 – Statische bzw. ermüdungsrelevante Grenzlaster $q_{Rd,stat}$ bzw. $q_{Rd,dyn}$

Pfostenabstand	5,00 m			2,50 m		
Elementlänge	4960 mm			2460 mm		
Elementhöhe	1,00 m	0,75 m	0,50 m	1,00 m	0,75 m	0,50 m
Statische Grenzlaster $q_{Rd,stat}$	6,5 kN/m ²	8,2 kN/m ²	11 kN/m ²	9,2 kN/m ²	15 kN/m ²	27 kN/m ²
Ermüdungsrel. Grenzlaster $q_{Rd,dyn}$	1,6 kN/m ²	2,1 kN/m ²	3,0 kN/m ²	2,0 kN/m ²	3,4 kN/m ²	7,4 kN/m ²

Die in Tabelle 4 angegebenen Grenzlaster beinhalten sowohl die Widerstandswerte des Rahmens als auch der Acrylglasfüllung. Bei Elementen mit Paßlängen sind die Werte für die nächst höher aufgeführten Elementgrößen zu verwenden.



4 Nachweisverfahren

4.1 Einwirkungen

Folgende Einwirkungen sind für den projektspezifischen Nachweis der Lärmschutzelemente gemäß dem vereinfachten Verfahren der RIL 804.5501 [1] zu ermitteln:

- Quasi-statische Ersatzlast für Druck-Sog-Einwirkungen aus Zugverkehr $\pm q_{DS}$
- Charakteristischer Wert der Windeinwirkung w_k

4.2 Nachweis der statischen Tragfähigkeit

Der projektspezifische Nachweis der Tragfähigkeit nach RIL 804.5501 [1] ist für die Lärmschutzelemente erfüllt, falls folgende Gleichungen (1) und (2) erfüllt sind:

$$(1) \quad \gamma_{Q,DS} \cdot |q_{DS}| + \gamma_{Q,w} \cdot \psi_{0,w} \cdot w_k \leq q_{Rd,stat}$$

$$(2) \quad \gamma_{Q,w} \cdot w_k \leq q_{Rd,stat}$$

mit $\gamma_{Q,DS} = 1,3$

$$\gamma_{Q,w} = 1,5$$

$$\psi_{0,w} = 0,6$$

$q_{Rd,stat}$ gemäß Tabelle 4

Ein Nachweis der Tragfähigkeit hinsichtlich Eigengewichts ist nicht zu führen.

4.3 Nachweis der Ermüdungssicherheit

Der projektspezifische Nachweis der Ermüdungssicherheit bzw. Dauerfestigkeit nach RIL 804.5501 [1] ist für die Lärmschutzelemente erfüllt, falls folgende Gleichung (3) erfüllt ist:

$$(3) \quad |q_{DS}| \leq q_{Rd,dyn}$$

mit $q_{Rd,dyn}$ gemäß Tabelle 4

5 Standardanwendungen

Für die in Tabelle 5 angegebenen Standardanwendungsfälle können die erforderlichen projektspezifischen Nachweise der statischen Tragfähigkeit gemäß Abschnitt 4.2 und der Ermüdungssicherheit gemäß Abschnitt 4.3 als erfüllt angesehen werden, wenn die in Abhängigkeit der Wandhöhe angegebenen Mindestwerte für die erste Eigenfrequenz des gesamten Lärmschutzwandsystems erfüllt sind. Ein Mindesteigenfrequenzwert $f = 0$ Hz bedeutet hierbei, dass die Eigenfrequenz des Wandsystems beliebig sein darf.

Tabelle 5 – Erforderliche Mindesteigenfrequenzen des Wandsystems

$V_{\text{Zug}} \leq 300$ km/h Gleisabst. $a_g \geq 3,8$ m	Mindesteigenfrequenz f der Lärmschutzwand [Hz]					
	Elementlänge 5,00 m			Elementlänge 2,50 m		
	Elementhöhe			Elementhöhe		
Wandhöhe [m]	1,00 m	0,75 m	0,50 m	1,00 m	0,75 m	0,50 m
1,0	0	0	0	0	0	0
1,5	0	0	0	0	0	0
2,0	0	0	0	0	0	0
2,5	5,2	0	0	0	0	0
3,0	5,7	0	0	0	0	0
3,5	6,3	0	0	0	0	0
4,0	6,7	0	0	5,4	0	0
4,5	7,1	4,9	0	5,8	0	0
5,0	7,4	5,3	0	6,2	0	0

$V_{\text{Zug}} \leq 250$ km/h Gleisabst. $a_g \geq 3,8$ m	Mindesteigenfrequenz f der Lärmschutzwand [Hz]					
	Elementlänge 5,00 m			Elementlänge 2,50 m		
	Elementhöhe			Elementhöhe		
Wandhöhe [m]	1,00 m	0,75 m	0,50 m	1,00 m	0,75 m	0,50 m
$\leq 5,0$	0	0	0	0	0	0

$V_{\text{Zug}} \leq 160$ km/h Gleisabst. $a_g \geq 3,3$ m	Mindesteigenfrequenz f der Lärmschutzwand [Hz]					
	Elementlänge 5,00 m			Elementlänge 2,50 m		
	Elementhöhe			Elementhöhe		
Wandhöhe [m]	1,00 m	0,75 m	0,50 m	1,00 m	0,75 m	0,50 m
$\leq 5,0$	0	0	0	0	0	0

Folgende Randbedingungen wurden bei der Ermittlung der Mindesteigenfrequenzen berücksichtigt:

- Formbeiwert Zug: $k_1 = 1,0$ für $V_{\text{Zug}} \leq 160$ km/h
 $k_1 = 0,85$ für $160 \text{ km/h} < V_{\text{Zug}} \leq 200$ km/h
 $k_1 = 0,6$ für $V_{\text{Zug}} > 200$ km/h
- Windzonen: Windzonen 1 bis 4 (Binnenland + Küste, Bereich D) gemäß DIN 1055-4 [4] für beliebige Elementlängen bzw. Windzonen 1 bis 2 (Binnenland, Bereich D, $z_0 \leq 100$ m) gemäß DIN Fachbericht 101 [3] für Elementlängen $\leq 2,50$ m



6 Ergänzende Informationen

Die transparenten Lärmschutzelemente „Typ T15-Acryl“ wurden gemäß den Vorgaben der RIL 804.5501 zur Planung von Lärmschutzwänden [1] und des EBA-Leitfadens zur Versuchsdurchführung [2] entwickelt und verfügen über eine Zulassung des Eisenbahn-Bundesamts [8].

Aufgrund der in die Acrylglasscheibe integrierten Polyamidfäden ist kein zusätzliches externes Rückhaltesystem erforderlich.

7 Überblick über die von der Fremdüberwachung zu überprüfenden Punkte

Die Eigenüberwachung wird entsprechend der RIL 804.5501 [1], Abschnitt 8 im Rahmen einer werkseigenen Produktionskontrolle durchgeführt, die eine Überprüfung der Eingangsstoffe sowie eine Fertigungs- und Endkontrolle umfasst.

Die Fremdüberwachung des Produktes selbst erfolgt durch den TÜV Nord während der regelmäßigen Audits.

8 Verwendete Unterlagen und technische Regelwerke

- [1] Richtlinie 804.5501: Eisenbahnbrücken und sonstige Ingenieurbauwerke: Lärmschutzanlagen an Eisenbahnstrecken; Stand: 01.06.2010
- [2] Leitfaden für die Planung, Durchführung und Auswertung von Versuchen für Wandelemente von Lärmschutzwänden im Anwendungsbereich der DB im Rahmen des Zulassungsverfahrens beim Eisenbahn-Bundesamt; Eisenbahn-Bundesamt; Fassung 08.09.2008
- [3] DIN-Fachbericht 101:2009-03: Einwirkungen auf Tragwerke
- [4] DIN 1055-4:2005-03: Einwirkungen auf Tragwerke – Teil 4: Windlasten
- [5] DIN EN 1999-1-1:2010-05 – Eurocode 9 – Bemessung und Konstruktion von Aluminiumtragwerken – Allgemeine Bemessungsregeln
- [6] prEN 1999-1-3 – Eurocode 9 – Bemessung und Konstruktion von Aluminiumtragwerken – Ermüdungsbeanspruchte Tragwerke
- [7] Datenblatt Plexiglas Soundstop® XT, GS und GS CC: Kenngrößen zum Nachweis der Tragfähigkeit und der Ermüdungsfestigkeit von PLEXIGLAS SOUNDSTOP® laut den Vorgaben der RIL 804.5501; Evonik Industries AG, 45128 Essen; Version 07/10
- [8] EBA-Zulassung 21.51-21izbia/012-2101#039-(053/10-ZUL): Zulassung für transparente Lärmschutzwandelemente vom Typ T15 der Fa. Bongard & Lind Noise Protection GmbH & Co. KG für die Verwendung an Strecken der Eisenbahnen des Bundes vom 10.05.2012 (gültig bis 30.05.2017)