

Freigabe zur Nutzung eines Produkts bei der DB Netz AG

Nummer der Produktfreigabe:	PF-2021-00332		
Ersatz für TM:	TM 4-2018-10546 I.NPF 2		
Titel / Produktbezeichnung:	Hochabsorbierende Aluminiumschallschutzwandelemente Typ A3-e (DB-88) einseitig und Typ A3-b (DB-88) beidseitig der Firma Bongard & Lind Noise Protection GmbH & Co. KG		
Datum Gültigkeitsstart:	10.12.2021	Geplantes Außerkraftsetzungsdatum:	
Befristung für Neubau:	Nein		

Einzelfreigabe: Nein	Gültigkeit für Schweizer Strecken Nein
Falls Regelungen enthalten, referenzierendes Regelwerk:	
Vertraulichkeit:	DB Offen

Bauartbetreuer:	Michael Neudeck, I.NAI 421
Leiter verantwortliche Bauartbetreuung:	Jens Müller, I.NAI 42
Inhaltliche Abstimmung erfolgte mit folgenden Bereichen:	I.NAI 4461, I.NAP1; I.NVS 21; I.NAI 11

Inhaltsverzeichnis

1	Ziel / Zweck der Freigabe des beschriebenen Produkts	2
2	Geltungsbereich	2
3	Ggf. Anlass / Ausgangssituation	2
4	Beschreibung der hiermit freigegebenen Technik.....	3
4.1	Beteiligung des EBA.....	3
4.2	CSM-Verfahren	3
4.3	Stellungnahme, ggf. mit zusätzlichen Bedingungen/Hinweisen	3
5	Anlagen zu dieser Produktfreigabe	7
5.1	Verbindliche dazugehörige Dokumente.....	7
5.2	Nicht verbindliche, informative Dokumente	7
6	Bestehende zu beachtende Regelungen	7
7	Grundlagen dieser Produktfreigabe	7
8	Schlussbemerkungen	10

Freigabe:

Leiter verantwortliche Bauartbetreuung Produktfreigabe	Bauartbetreuer Produktfreigabe
i.V. _____	i.A. _____

DB Netz AG Produktfreigabe für Aluminiumschallschutzwandelemente Typ A3-e (DB-88) einseitig und Typ A3-b (DB-88) beidseitig der Firma Bongard & Lind Noise Protection GmbH & Co. KG	Gültig ab: 10.12.2021 Seite 2 von 10
--	---

1 Ziel / Zweck der Freigabe des beschriebenen Produkts

Bauliche Lärmschutzwände entlang von Eisenbahnstrecken, um den vom Verkehrsweg ausgehenden Schall zu mindern.

2 Geltungsbereich

Die Produktfreigabe gilt zur Verwendung von „Hochabsorbierende Aluminiumschallschutzwandelemente der Typenfamilie A3 (DB-88) der Firma Bongard & Lind Noise Protection GmbH & Co. KG zur Errichtung an Strecken der DB Netz AG nach Richtlinie 804.5501. Die Produktfreigabe **PF-2021-00332** ersetzt und erweitert die Anwendererklärung 4-2018-10546 I.NPF 2 um das beidseitige Aluminiumschallschutzwandelement Typ A3-b (DB-88).

Die Produktfreigabe enthält keine Regelungen, die über das zu grundlegende Regelwerk Ril 804.5501 hinausgehen.

Diese Fachtechnische Stellungnahme beschränkt sich auf ein- und beidseitig hochabsorbierende Aluminiumschallschutzwandelemente der Typen

Typ A3-e (DB-88) $v \leq 160$ km/h, Pfostenabstand $\leq 5,0$ m (LSA auf Erdkörper)

Typ A3-e (DB-88) $v \leq 200$ km/h, Pfostenabstand $\leq 2,5$ m (LSA auf Ingenieurbauwerken)

Typ A3-b (DB-88) $v \leq 160$ km/h, Pfostenabstand $\leq 5,0$ m (LSA auf Erdkörper)

Typ A3-b (DB-88) $v \leq 200$ km/h, Pfostenabstand $\leq 2,5$ m (LSA auf Ingenieurbauwerken)

3 Anlass / Ausgangssituation

Mit Schreiben [U1] beantragt die Fa. Bongard & Lind Noise Protection GmbH & Co. KG für die Aluminiumschallschutzwandelemente **Typ A3-e (DB-88)** einseitig und **Typ A3-b (DB-88)** beidseitig hochabsorbierend eine Produktfreigabe, auf Grundlage der EBA Zulassung GZ 213.3-21 izbia/036-2101#009-(010/20-ZUL). Hierbei handelt es sich um Aluminiumkassetten mit innen liegenden Schallabsorbent, die in bestehende bzw. neu zu errichtenden Pfosten eingesetzt werden können und in den Pfostenkammern über Elastomere Koppellelemente gelagert werden. Hierbei sind Pfostenprofile **HE_160 bis HE_220** bzw. Sonderprofile mit gleichem Einbauraum geeignet.

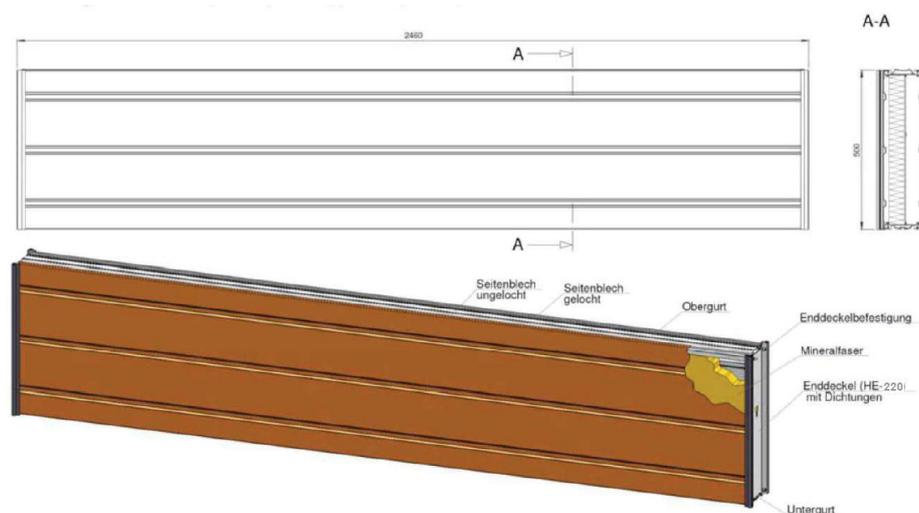


Bild 1: Aluminiumschallschutzwandelemente Typ A3-e (DB-88) einseitig

Ausgedrucktes Exemplar unterliegt nicht dem Änderungsdienst!

Fachautor: Michael Neudeck, I.NAI 421

DB Netz AG Produktfreigabe für Aluminiumschallschutzwandelemente Typ A3-e (DB-88) einseitig und Typ A3-b (DB-88) beidseitig der Firma Bongard & Lind Noise Protection GmbH & Co. KG	Gültig ab: 10.12.2021 Seite 3 von 10
--	---

4 Beschreibung der hiermit freigegebenen Technik

4.1 Beteiligung des EBA

Die Zulassungen des EBA GZ 213.3-21 izbia/036-2101#009-(010/20-ZUL) [U4] vom 31.08.2020 für Aluminiumschallschutzwandelemente der Typenfamilie A3 (DB-88) der Firma Bongard & Lind Noise Protection GmbH & Co. KG als Lärmschutzelemente für die Verwendung in Lärmschutzanlagen in Pfosten-Element-Bauweise an Schienenwegen der Eisenbahnen des Bundes, wurde den Antragsunterlagen auf Produktfreigabe beigelegt. Die Zulassung ist bis zum 30.6.2023 befristet und kann auf Antrag durch den Hersteller verlängert werden. Die Produktfreigabe behält ihre Gültigkeit solange eine gültige Zulassung oder eine Verlängerung der Zulassung vorliegt.

4.2 CSM-Verfahren

Die Entscheidung zur Anwendung der CSM für die Aluminiumschallschutzwandelemente Typ A3-e (DB-88) einseitig und Typ A3-b (DB-88) beidseitig hochabsorbierend der Firma Bongard & Lind Noise Protection GmbH & Co. KG bei der DB Netz AG wurde gemäß CSM-RA durchgeführt. Im Ergebnis wird die Konformität der Aluminiumschallschutzwandelemente der Firma Bongard & Lind Noise Protection GmbH & Co. KG zur Verwendung im Einflussbereich zuginduzierter aerodynamischer Einwirkungen an Strecken der DB Netz AG nach Ril 804.5501 bestätigt.

4.3 Stellungnahme, ggf. mit zusätzlichen Bedingungen/Hinweisen

Zu den Antragsunterlagen der Firma Bongard & Lind Noise Protection GmbH & Co. KG für die Aluminiumschallschutzwandelemente Typ A3-e (DB-88) einseitig Typ A3-b (DB-88) beidseitig, hochabsorbierend sind folgende Anmerkungen zu machen:

- 1.) Die Aluminiumschallschutzwandelemente Typ A3-e (DB-88) und Typ A3-b (DB-88) wurden von Hr. Prof. Dr.-Ing Othmar Springer versuchstechnisch untersucht und von Hr. Prof. Dr.-Ing. Robert Hertle gutachtlich bewertet.

Die Durchführung dieser Untersuchungen entspricht dem EBA-Leitfaden [U5] für die Planung, Durchführung und Auswertung von Versuchen für Wandelemente von Lärmschutzwänden im Anwendungsbereich der DB im Rahmen des Zulassungsverfahrens beim EBA.

- 2.) Die Lärmschutzwandelemente sind sowohl für die Verwendung an konventionellen als auch an Strecken des Hochgeschwindigkeitsverkehrs je nach Typ für Wandhöhen bis $h_w = 5,00$ m über SO für die Verwendung auf der freien Strecke mit $V_{zug} \leq 160$ km/h und auf Ingenieurbauwerken mit $V_{zug} \leq 200$ km/h als Außenwände konzipiert. Für Wandhöhen $h_w \leq 4,00$ m ist der Einsatz der Wände nach Tabelle 1 und projektspezifischen Nachweis auch für höhere Geschwindigkeiten möglich.

DB Netz AG Produktfreigabe für Aluminiumschallschutzwandelemente Typ A3-e (DB-88) einseitig und Typ A3-b (DB-88) beidseitig der Firma Bongard & Lind Noise Protection GmbH & Co. KG	Gültig ab: 10.12.2021 Seite 4 von 10
--	---

Wandhöhe h [m]	Mindesteigenfrequenz f der Lärmschutzwand [Hz]								
	Elementlänge 5,00 m					Elementlänge 2,50 m			
	V _{Zug} [km/h] ≤					V _{Zug} [km/h] ≤			
	160	200	230	250	300	160	200	250	300
1,0	beliebig	beliebig	beliebig	4,9	*)	beliebig	beliebig	beliebig	7,2
1,5	2,6	3,6	3,9	5,4		beliebig	beliebig	beliebig	7,8
2,0	2,9	4,0	4,4	5,9		beliebig	beliebig	4,7	8,4
2,5	3,2	4,4	4,8	6,2		beliebig	beliebig	5,1	8,9
3,0	3,4	4,7	5,2	6,6		beliebig	3,7	5,6	9,4
3,5	3,7	5,0	5,5	7,0		beliebig	4,0	6,1	*)
4,0	3,9	5,2	5,8	*)		beliebig	4,4	6,4	
4,5	4,1	*)	*)			*)	beliebig	4,7	
5,0	4,3	*)	*)	*)		beliebig	4,9	*)	*)

Tabelle 1: Erforderliche Mindesteigenfrequenz des Wandsystems Typ A3-e (DB-88)

*) ... Ausführung als Element A3-e (DB-88) nicht möglich, da die erforderliche Mindesteigenfrequenz der Lärmschutzwand höher ist als die Eigenfrequenz des Lärmschutzelements bzw. die mit üblichen Pfostenprofilen erreichbare Eigenfrequenz der Lärmschutzwand

Wandhöhe h [m]	Mindesteigenfrequenz f der Lärmschutzwand [Hz]								
	Elementlänge 5,00 m					Elementlänge 2,50 m			
	V _{Zug} [km/h] ≤					V _{Zug} [km/h] ≤			
	160	200	230	250	300	160	200	250	300
1,0	beliebig	beliebig	beliebig	4,9	*)	beliebig	beliebig	beliebig	7,2
1,5	2,6	3,6	3,9	5,4		beliebig	beliebig	beliebig	7,8
2,0	2,9	4,0	4,4	*)		beliebig	beliebig	4,7	8,4
2,5	3,2	4,4	4,8			beliebig	beliebig	5,1	8,9
3,0	3,4	4,7	5,2	*)		beliebig	3,7	5,6	9,4
3,5	3,7	5,0	*)	*)		beliebig	4,0	6,1	*)
4,0	3,9	5,2	*)	*)		beliebig	4,4	6,4	
4,5	4,1	*)	*)	*)		beliebig	4,7	*)	
5,0	4,3	*)	*)	*)		beliebig	4,9	*)	*)

Tabelle 2: Erforderliche Mindesteigenfrequenz des Wandsystems Typ A3-b (DB-88)

*) ... Ausführung als Element A3-b (DB-88) nicht möglich, da die erforderliche Mindesteigenfrequenz der Lärmschutzwand höher ist als die Eigenfrequenz des Lärmschutzelements bzw. die mit üblichen Pfostenprofilen erreichbare Eigenfrequenz der Lärmschutzwand

Die erforderlichen projektspezifischen Nachweise der statischen Tragfähigkeit gemäß Abschnitt 4.2 und der Ermüdungssicherheit gemäß Abschnitt 4.3 des Verwendungsleitfadens [A1, A2] können projektspezifisch als erfüllt angesehen werden, wenn für das Projekt die in Tabelle 5 und 6 bzw. 7 enthaltenen Randbedingungen erfüllt sind.

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.

DB Netz AG Produktfreigabe für Aluminiumschallschutzwandelemente Typ A3-e (DB-88) einseitig und Typ A3-b (DB-88) beidseitig der Firma Bongard & Lind Noise Protection GmbH & Co. KG	Gültig ab: 10.12.2021 Seite 5 von 10
--	---

Anwendungsbereich:

- Wandhöhe über SO $h_w \leq 5,00 \text{ m}$
- Elementlänge (freie Strecke, Windzonen 1-4 nach DIN EN 1991-1-4/NA und [A1] Abschnitt 6 Tabelle 6) $l_E \leq 5,00 \text{ m}$ $v_{zug} \leq 160 \text{ km/h}$
- Elementlänge (auf Ingenieurbauwerken mit $z \leq 100 \text{ m}$, Windzonen 1+2 bis 3+4 nach DIN EN 1991-1-4/NA. N und [A1, A2] Abschnitt 6 Tabelle 7) $l_E \leq 2,50 \text{ m}$ $v_{zug} \leq 200 \text{ km/h}$
- Elementhöhe $h_E = 0,498 \text{ m}$
- Stahlpfostenprofile HE_-160 bis HE_-220 (**Kammermaß 134 mm bis 188 mm**)
bzw. Sonderprofile mit gleichem Einbauraum

Das Element ist ausschließlich für die Verwendung in Lärmschutzanlagen in Pfosten-Element-Bauweise mit den im Verwendungsleitfaden [A1, A2] in Tabelle 1 festgeschriebenen Kammermaßen des Pfostens geeignet.

3.) Werkstoffe

- Gurtprofile: EN 573 AW 6060 T6
- Enddeckel: EN 573 AW 6060 T6
- Seitenbleche: EN 573 AW 3005 H26
- Schrauben: A4-70 nach Z-30.3-6 i. V. m. DIN EN ISO 4762
- Schraubensicherungen: Keilsicherungsscheibenpaare mit eisenbahnspezifischem Verwendbarkeitsnachweis
- Schalldämmung: Mineralwolle mit $\rho \geq 120 \text{ kg/m}^3$ nach DIN EN 13162
- Koppellelemente: EPDM-Profile nach DIN 7863
- Akustische Trennung (Typ A3-b (DB-88)): Holzfaserzementplatte 1200 kg/m^3 nach DIN EN 633

- 4.) Grundsätzlich sind für die maßgebenden Nachweise die Regelungen des Moduls 804.5501 sowie der Eisenbahnspezifischen Technischen Baubestimmungen (EiTB) zu berücksichtigen. Die Nachweise der Standsicherheit, der Gebrauchstauglichkeit sowie der Ermüdungsfestigkeit (Dauerfestigkeit) sind unabhängig von der Höhe der Lärmschutzanlage über Geländeoberkante für die einzelnen Bauteile als auch für das Gesamtsystem der Lärmschutzanlage einschließlich der Gründung zu führen. Die Grenztragfähigkeiten bzw. -parameter nach [A1, A2] sind einzuhalten. Die Einwirkungen sind für jeden Verwendungsfall gemäß den anerkannten Regeln der Technik in Abhängigkeit von den örtlichen Gegebenheiten zu wählen und anzusetzen. Die Reaktion der Gründung auf dynamische Anregungen und ihre Auswirkung auf die Lärmschutzanlage sind zu untersuchen.

Ausgedrucktes Exemplar unterliegt nicht dem Änderungsdienst!

Fachautor: Michael Neudeck, I.NAI 421

DB Netz AG Produktfreigabe für Aluminiumschallschutzwandelemente Typ A3-e (DB-88) einseitig und Typ A3-b (DB-88) beidseitig der Firma Bongard & Lind Noise Protection GmbH & Co. KG	Gültig ab: 10.12.2021 Seite 6 von 10
--	---

- 5.) Die Elemente sind so zu kennzeichnen, dass Verwechslungen ausgeschlossen werden können. Das Übereinstimmungszeichen des Eisenbahn-Bundesamtes muss daher über die gesamte Nutzungsdauer beständig lesbar sein. Zusätzlich zur Typbezeichnung muss das Aktenzeichen der Zulassung, das Herstellungsdatum und der Verwendungszweck angegeben werden.
- 6.) Es sind für die Pfosten der Lärmschutzwandelemente generell Pfostenabdeckungen nach Ril 804.9060 A05 vorzusehen.
- 7.) Für die Nachweisverfahren, Herstellung und Gütesicherung sowie der Inspektion gelten die Regelungen die in der Zulassung [U2] angegeben sind.
- 8.) Gemäß TM 4-2017-10570 I.NPF 2 wurde durch die Firma Bongard & Lind Noise Protection GmbH & Co. KG ein Bahnerdungssystem für die Aluminiumschallschutzwandelemente der Typenfamilie A3 (DB-88) entwickelt und die technische Freigabe erteilt. Die erforderliche Bahnerdung von Lärmschutzelementen wurde im Rahmen der TM 2010-299 I.NVT 4 untersucht und als ausreichend befunden (siehe fachtechnische Stellungnahme 10-P-11290-TT2242Re-Ebst-33-01-03). Diese Ausführung wurde auch als Grundlage für die Bahnerdung der neuen Typen von Lärmschutzelementen verwendet. In der Erdungsfeder sind Schlitze vorgesehen, so dass Toleranzen der Errichtung oder beim Verziehen der Elemente mehrere Kontaktpunkte zum Pfosten entstehen. Die technische Freigabe der Bahnerdung für die Aluminiumschallschutzwandelemente Typ A3-e (DB-88) einseitig und Typ A3-b (DB-88) beidseitig durch ein aufgeschraubtes Erdungsblech wird mit folgenden Hinweisen und Bedingungen ausgesprochen.
- Für die Abnahme ist die Baumaßnahme gemäß Ril 804.5501 7(3) zu dokumentieren.
 - Die Erdungsbleche sind nicht für die Herstellung einer Reihenschaltung der Pfosten verwendbar.
 - Das Erdungsblech ist gesichert und kann durch seine Breite den Spalt zwischen Pfosten und Lärmschutzelement nicht verlassen. Eine regelmäßige Überprüfung des Erdungsbleches im Rahmen der Zustandsprüfungen ist nicht erforderlich.
- Das freigegebene Bahnerdungssystem für die Aluminiumschallschutzwandelemente der Typenfamilie A3 (DB-88) mit aufgeschraubtem Erdungsblech ist als Anlage 3 [A3] der vorliegenden Produktfreigabe angehängt.
- 9.) Die akustische Freigabe [U37] die durch die DB Systemtechnik, Akustik und Erschütterungen (TT.TVE 34(4)) für das Aluminiumschallschutzelement Typ A3-e (DB-88) einseitig hochabsorbierend erteilt wurde, ist bis zum 03.02.2024 gültig. Die für das Aluminiumschallschutzelement Typ A3-b (DB-88) beidseitig hochabsorbierend erteilte akustische Freigabe [U34], ist bis zum 19.08.2026 gültig.
- 10.) Die Inspektionen sind gemäß den Modulen 804.8001 und 804.8004 durchzuführen. Werden sicherheitsrelevante Mängel festgestellt, sind geeignete Maßnahmen zu ergreifen, die die öffentliche Sicherheit und die Sicherheit des Eisenbahnverkehrs wiederherstellen. Das Eisenbahn-Bundesamt ist unverzüglich und unaufgefordert zu informieren.
- 11.) Die Produktfreigabe und Zulassung ist dem Bauwerksbuch/-heft hinzuzufügen und in SAP/R3 im TP SSW abzubilden.

DB Netz AG Produktfreigabe für Aluminiumschallschutzwandelemente Typ A3-e (DB-88) einseitig und Typ A3-b (DB-88) beidseitig der Firma Bongard & Lind Noise Protection GmbH & Co. KG	Gültig ab: 10.12.2021 Seite 7 von 10
--	---

5 Anlagen zu dieser Produktfreigabe

5.1 Verbindliche dazugehörige Dokumente

- [A1] Verwendungsleitfaden Typ A3-e (DB-88) Fa. Bongard & Lind Noise Protection GmbH & Co. KG vom 18.05.18
- [A2] Verwendungsleitfaden Typ A3-b (DB-88) Fa. Bongard & Lind Noise Protection GmbH & Co. KG vom 05.05.20
- [A3] Bahnerdung mit Erdungsfeder Typ A3 (DB-88) Zeichn. Nr. 15-23-00 vom 30.11.2015 der Firma Bongard & Lind Noise Protection GmbH & Co. KG

5.2 Nicht verbindliche, informative Dokumente

6 Bestehende zu beachtende Regelungen

- [R1] Ril 804.5501 - Lärmschutzanlagen an Eisenbahnstrecken Datum: 01.01.2013
- [R2] Ril 804.1101 - Entwurfsgrundlagen Datum: 01.01.2013
- [R3] Ril 804.9060 - Ausrüstungselemente für Eisenbahnbrücken Datum: 01.04.2018
- [R4] Ril 997.0241 - Bahnerdung der Schallschutzwände Datum: 01.03.2013
- [R5] Richtlinie - Anforderungen des Brand- und Katastrophenschutzes an Planung, Bau und Betrieb von Schienenwegen nach AEG Datum: 07.12.2012

7 Grundlagen dieser Produktfreigabe

Auflistung der Dokumente, die bei der Entscheidung zu dieser Produktfreigabe als Grundlage dienen. Diese sind in der Entstehungsakte abgelegt und z.B. Normen, CSM-Betrachtung, Unternehmerische Bewertung etc.

- [U1] Antragsunterlagen einschließlich der Technischen Unterlagen vom 01.09.2021 der Fa. Bongard & Lind Noise Protection GmbH & Co. KG
- [U2] EBA -Zulassung 21.51-21izbia/030-2101#004-(007/18-ZUL) vom 11.06.2018
- [U3] EBA -Zulassung 213.3-21izbia/036-2101#009-(010/20-ZUL) vom 31.08.2020
- [U4] Ril 804 Eisenbahnbrücken (und sonstige Ingenieurbauwerke) planen, bauen und instand halten Modul 5501 "Lärmschutzanlagen an Eisenbahnstrecken"
- [U5] Leitfaden für die Planung, Durchführung und Auswertung von Versuchen für Wandelemente von Lärmschutzwänden im Anwendungsbereich der DB im Rahmen des Zulassungsverfahrens beim EBA
- [U6] 1. Prüfbericht (1760) aufgestellt am 09.02.2015 durch Prüflingenieur Prof. Dr.-Ing. Robert Hertle, Bussardstrasse 8, 82166 Gräfeling

Ausgedrucktes Exemplar unterliegt nicht dem Änderungsdienst!

Fachautor: Michael Neudeck, I.NAI 421

DB Netz AG Produktfreigabe für Aluminiumschallschutzwandelemente Typ A3-e (DB-88) einseitig und Typ A3-b (DB-88) beidseitig der Firma Bongard & Lind Noise Protection GmbH & Co. KG	Gültig ab: 10.12.2021 Seite 8 von 10
--	---

- [U7] 2. Prüfbericht (1760) aufgestellt am 18.05.2016 durch Prüfenieur Prof. Dr.-Ing. Robert Hertle, Bussardstrasse 8, 82166 Gräfeling
- [U8] 1. Prüfbericht (P3184-20) aufgestellt am 10.07.2020 durch Prüfenieur Prof. Dr.-Ing. Robert Hertle, Bussardstrasse 8, 82166 Gräfeling
- [U9] Rechnerische Untersuchung und Versuche zur Feststellung der statischen Grenztragfähigkeit und der Ermüdungsfestigkeit der Lärmschutzelemente Typ A3-e/r (DB-88), Ingenieurbüro Prof. Dr.- Ing. Othmar Springer vom 10.12.2014
- [U10] Rechnerische Untersuchungen und Versuche zur Feststellung der statischen Grenztragfähigkeit und der Ermüdungsfestigkeit der Lärmschutzelemente Typ A3-e/r (DB-88), Ergänzende Untersuchungen zu den Enddeckeln Ingenieurbüro Prof. Dr.-Ing. Othmar Springer vom 18.05.2018
- [U11] Rechnerische Untersuchungen zur Feststellung der statischen Grenztragfähigkeit und der Ermüdungsfestigkeit der Lärmschutzelemente Typ A3-b (DB-88), Ingenieurbüro Prof. Dr.-Ing. Othmar Springer vom 05.05.2020
- [U12] Bericht Nr.: 143903-a, Versuche zur Traglast von Lärmschutzelementen unter statischer und nicht vorwiegend ruhender Beanspruchung, Karlsruher Institut für Technologie, (KIT) vom 22.09.2014
- [U13] Bericht Nr.: 143901, Versuche zur Ermittlung der Traglast von Lärmschutzelementen unter statischer und nicht vorwiegend ruhender Beanspruchung, Karlsruher Institut für Technologie, (KIT) vom 10.04.2014
- [U14] Prüfbericht Akustik 14-21039-I.TVI32(1)-SSW-Bongard&Lind_A3-e_DB-88 vom 29.09.2014
- [U15] Technisches Datenblatt Typ A3-e (DB-88) Fa. Bongard & Lind Noise Protection GmbH & Co. KG vom 18.05.18
- [U16] Technisches Datenblatt Typ A3-b (DB-88) Fa. Bongard & Lind Noise Protection GmbH & Co. KG vom 05.05.20
- [U17] Verwendungsleitfaden Typ A3-e (DB-88) Fa. Bongard & Lind Noise Protection GmbH & Co. KG vom 18.05.18
- [U18] Datenblatt Knauf Insulation RSB BOARD D12 (GVB / GW) vom März 2014
- [U19] Prüfzeugnis „Bestimmung des Schallabsorptionsgrades α_s nach DIN EN ISO 354 Bestimmung der Schallabsorption DL_A vom 12.02.14, Graner + Partner, Lichtenweg 15, 51465 Bergisch Gladbach
- [U20] Prüfzeugnis „Bestimmung der Schalldämm-Maße R_w nach DIN EN ISO 10140-2 Bestimmung von DL_R vom 12.02.14, Graner + Partner, Lichtenweg 15, 51465 Bergisch Gladbach
- [U21] Konstruktionszeichnung, Zeichnung 02-99-120, Seitenblech Typ A3 - ungelocht, Fa. Bongard & Lind Noise Protection GmbH & Co. KG vom 29.11.04
- [U22] Konstruktionszeichnung, Zeichnung 02-99-121, Seitenblech Typ A3 - gelocht, Fa. Bongard & Lind Noise Protection GmbH & Co. KG vom 29.11.04
- [U23] Konstruktionszeichnung, Zeichnung 12-02-00, Enddeckeldichtung Typ 1, Fa. Bongard & Lind Noise Protection GmbH & Co. KG vom 16.01.2012
- [U24] Konstruktionszeichnung, Zeichnung 13-11-00, Strangpressprofil Obergurt A3 (DB 88), Fa. Bongard & Lind Noise Protection GmbH & Co. KG vom 18.02.2013
- [U25] Konstruktionszeichnung, Zeichnung 13-12-00, Strangpressprofil Untergurt A3 (DB 88), Fa. Bongard & Lind Noise Protection GmbH & Co. KG vom 18.02.2013

Ausgedrucktes Exemplar unterliegt nicht dem Änderungsdienst!

Fachautor: Michael Neudeck, I.NAI 421

DB Netz AG Produktfreigabe für Aluminiumschallschutzwandelemente Typ A3-e (DB-88) einseitig und Typ A3-b (DB-88) beidseitig der Firma Bongard & Lind Noise Protection GmbH & Co. KG	Gültig ab: 10.12.2021 Seite 9 von 10
--	---

- [U26] Konstruktionszeichnung, Zeichnung 13-13-00, Strangpressprofil Enddeckel Typ A3 (DB 88) HE-160, Fa. Bongard & Lind Noise Protection GmbH & Co. KG vom 18.02.2013
- [U27] Konstruktionszeichnung, Zeichnung 13-14-00, Strangpressprofil Enddeckel Typ A3 (DB 88) HE-180, Fa. Bongard & Lind Noise Protection GmbH & Co. KG vom 18.02.2013
- [U28] Konstruktionszeichnung, Zeichnung 13-15-00, Enddeckel Typ A3 (DB 88) HE-160 L=499, Fa. Bongard & Lind Noise Protection GmbH & Co. KG vom 04.04.2013
- [U29] Konstruktionszeichnung, Zeichnung 13-16-00, Enddeckel Typ A3 (DB 88) HE-180 L=499, Fa. Bongard & Lind Noise Protection GmbH & Co. KG vom 04.04.2013
- [U30] Konstruktionszeichnung, Zeichnung 13-17-00, Typ A3-e (DB 88), Fa. Bongard & Lind Noise Protection GmbH & Co. KG vom 04.04.2013
- [U31] Konstruktionszeichnung, Zeichnungs-Nr.14-25-00, Enddeckel Typ A3(DB-88) HE-200, L=499, Fa. Bongard & Lind Noise Protection GmbH & Co. KG vom 10.10.14
- [U32] Konstruktionszeichnung, Zeichnungs-Nr.14-26-00, Enddeckel Typ A3(DB-88) HE-220, L=499, Fa. Bongard & Lind Noise Protection GmbH & Co. KG vom 10.10.14
- [U33] Konstruktionszeichnung, Zeichnungs-Nr.19-23-00, Typ A3-b (DB-88), Fa. Bongard & Lind Noise Protection GmbH & Co. KG vom 10.03.20
- [U34] Prüfbericht Akustik 21-66208-Konformitätsprüfung_SSW_Typ_A3-b_(DB-88) vom 19.08.2021
- [U35] Prüfzeugnis „Bestimmung der Schalldämmung R_w nach DIN EN ISO 10140 Bestimmung von DL_R nach DIN 1793-2, vom 01.02.21, Graner + Partner, Lichtenweg 15-17, 51465 Bergisch Gladbach
- [U36] Prüfzeugnis „Bestimmung des Schallabsorptionsgrades α_s nach DIN EN ISO 354 Bestimmung der Schallabsorption DL_A nach DIN 1793-1, vom 01.02.21, Graner + Partner, Lichtenweg 15-17, 51465 Bergisch Gladbach

Nachgereichte Unterlagen vom 03.11.21

- [U37] Prüfbericht Akustik 19-59803-SSW-Bongard&Lind_A3-e_DB-88 vom 11.12.2019

Nachgereichte Unterlagen vom 15.11.21

- [U38] Verwendungslitfadentyp Typ A3-e (DB-88) Fa. Bongard & Lind Noise Protection GmbH & Co. KG Stand 05.11.21
- [U39] Verwendungslitfadentyp Typ A3-b (DB-88) Fa. Bongard & Lind Noise Protection GmbH & Co. KG Stand 05.11.21
- [U40] Konstruktionszeichnung, Zeichnung 13-17-00, Typ A3-e (DB 88), Fa. Bongard & Lind Noise Protection GmbH & Co. KG vom 02.11.2021
- [U41] Konstruktionszeichnung, Zeichnung 19-23-00, Typ A3-b (DB 88), Fa. Bongard & Lind Noise Protection GmbH & Co. KG vom 02.11.2021
- [U42] Konstruktionszeichnung, Zeichnung 21-10-00, Enddeckeldichtung Typ I-SO-HE-180, Fa. Bongard & Lind Noise Protection GmbH & Co. KG vom 28.10.2021
- [U43] 2. Prüfbericht (P3184-20) aufgestellt am 11.11.2021 durch Prüfenieur Prof. Dr.-Ing. Robert Hertle, Bussardstrasse 8, 82166 Gräfeling
- [U44] Bahnerdung mit Erdungsfeder Typ A3 (DB-88) Zeichn. Nr. 15-23-00 vom 30.11.2015 der Firma Bongard & Lind Noise Protection GmbH & Co. KG

Ausgedrucktes Exemplar unterliegt nicht dem Änderungsdienst!

Fachautor: Michael Neudeck, I.NAI 421

DB Netz AG Produktfreigabe für Aluminiumschallschutzwandelemente Typ A3-e (DB-88) einseitig und Typ A3-b (DB-88) beidseitig der Firma Bongard & Lind Noise Protection GmbH & Co. KG	Gültig ab: 10.12.2021 Seite 10 von 10
--	--

8 Schlussbemerkungen

Diese Produktfreigabe basiert auf den hier eingetragenen Grundlagen sowie den unter Punkt „7 Grundlagen dieser Produktfreigabe“ genannten Dokumenten in der Entstehungsakte. Weitere in den Antragsunterlagen enthaltene Sachverhalte wurden nicht geprüft. Sollten sich bis zur Fertigstellung Änderungen in der Normung, Planung oder Durchführung ergeben, die sich auf die behandelten technischen Sachverhalte auswirken, wird eine erneute Freigabe erforderlich.

Diese Produktfreigabe gilt ausdrücklich nur für das beschriebene Produkt im genannten Geltungsbereich. Zukünftige Produkte gleicher oder unterschiedlicher Bauart, Abmessungen, Material etc. bedürfen einer erneuten Freigabe.

Unter Beachtung der unter Punkt 4.3 dieser Stellungnahme aufgelisteten Hinweise und Auflagen zur weiteren Planung und Ausführung wird dem Antrag der Firma Bongard & Lind Noise Protection GmbH & Co. KG ein- und beidseitig hochabsorbierende Aluminiumschallschutzelemente Typ A3-e (DB-88) und Typ A3-b (DB-88) einschließlich der EPDM - Profile zur Elementlagerung als ausreichend erfüllt angesehen.

Die Produktfreigabe für „ein- und beidseitig hochabsorbierende Aluminiumschallschutzelemente Typ A3-e (DB-88) und Typ A3-b (DB-88)“ der Firma Bongard & Lind Noise Protection GmbH & Co. KG einschließlich der EPDM - Profile zur Elementlagerung zur Verwendung im Einflussbereich zuginduzierter aerodynamischer Einwirkungen an Strecken der DB Netz AG wird bei Einhaltung der in den Antragsunterlagen angegebenen erforderlichen Nachweisen und bei Beachtung der Ausführungen unter 4. hiermit erteilt.

<p>DB Netz AG Produktfreigabe</p> <p>PF-2021-00332 - Aluminiumschallschutzwandelemente Typ A3-e (DB-88) einseitig und Typ A3-b (DB-88) beidseitig der Firma Bongard & Lind Noise Protection GmbH & Co. KG</p>	<p>Gültig ab: 10.12.2021</p>
<p>Anlage [A1] Verwendungsleitfaden Typ A3-e (DB-88) Fa. Bongard & Lind Noise Protection GmbH & Co. KG</p> <p>Anzahl Seiten: 6 Status: geprüft 11.11.21</p>	

Verwendungsleitfaden

Stand: 05.11.2021

**Bongard & Lind Noise Protection
 GmbH & Co.KG**

 Bongard-und-Lind-Straße 1
 56414 Weroth

Aluminiumlärmschutzelemente

Typ A3-e (DB-88), einseitig hochschallabsorbierend
T +49 (0) 6435 90 80 200
F +49 (0) 6435 90 80 320

1. Allgemeines / Beschreibung des Elements

Das Lärmschutzwandsystem A3-e (DB-88) ist modular aufgebaut und besteht aus einseitig hochabsorbierenden Lärmschutzwandelementen, die in diesem Leitfaden behandelt werden.

Die Ober- und Untergurte der Elemente, in denen innenliegend ein Schallabsorber eingebaut ist, bestehen aus Aluminiumstrangpressprofilen, die Seitenwandelemente aus gelochten bzw. ungelochten Aluminiumblechen. An den Elementenden sind Enddeckel angeordnet, die mit gewindeführenden Schrauben mit den Gurtprofilen verbunden sind. Da die Seitenwandelemente nur zur lokalen Lastabtragung in die Gurte dienen und nicht schubfest mit den Gurten verbunden sind, entstehen bei Biegebeanspruchung der Gurtprofile Relativverschiebungen zwischen den Gurten und den Seitenwandelementen.

Anwendungsgebiete

Lärmschutzwände an Strecken der Deutschen Bahn AG mit ein- oder beidseitigem Zugverkehr

- **Zughäufigkeit:** Beliebig (dauerfeste Auslegung der Elemente)
- **Streckengeschwindigkeit im Standardanwendungsfall ^{1),2)}:**

$V_{Zug} \leq 160 \text{ km/h}$	(Wände auf freier Strecke)
$V_{Zug} \leq 200 \text{ km/h}$	(Wände auf Ingenieurbauwerken)

Hinsichtlich der Standsicherheit geprüft

- **Regelpfostenabstand:**

$a_p \leq 5,00 \text{ m}$	(Wände auf freier Strecke)
$a_p \leq 2,50 \text{ m}$	(Wände auf Ingenieurbauwerken)

- **Wandhöhe:** $h \leq 5,00 \text{ m}$ über SO

- **Minimaler Gleisabstand:**

$a_g \geq 3,30 \text{ m}$	($V_{Zug} \leq 160 \text{ km/h}$)
$a_g \geq 3,80 \text{ m}$	($V_{Zug} > 160 \text{ km/h}$)

- **Profenprofile:** vorzugsweise HE_-Reihe (HE_160 bis HE_220^{*}) bzw. Sonderprofile mit gleichem Einbauraum

* Beim Einsatz des Elementes in Pfosten der Größe 180 HE_180 ist eine Sonderdichtung vom Typ I-SO-HE-180 zu verwenden.

- Zulässige Elementkombinationen: Beliebige Elementtypen aus Stahl, Aluminium oder Stahlbeton mit rechteckiger Aufstandsfläche unterhalb, transparente LS-Elemente T15 oberhalb

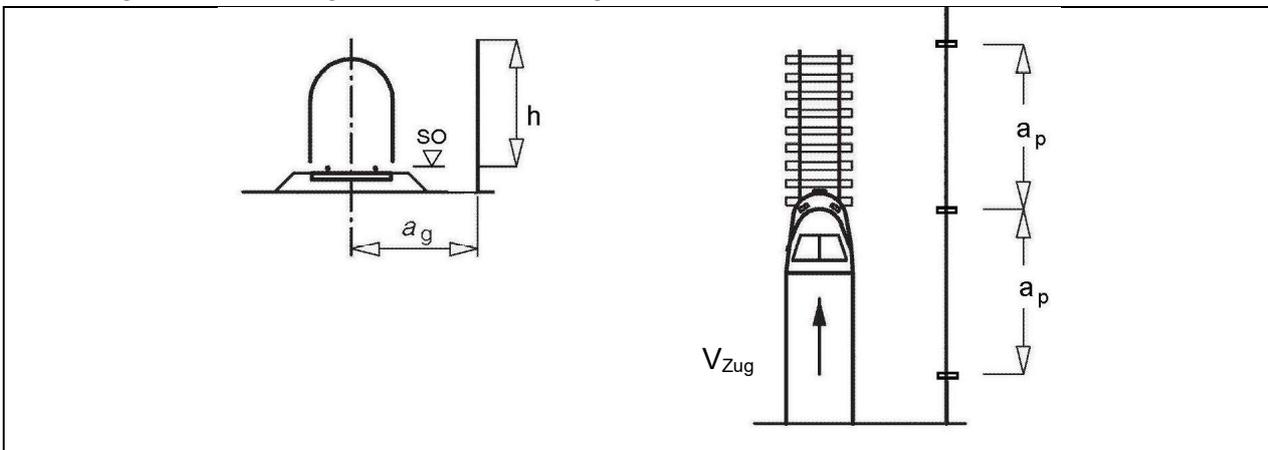
Die Elemente sind jeweils durch geeignete Maßnahmen von Elementen anderen Typs dynamisch zu entkoppeln.

- Windzonen ²⁾: Windzonen 1 bis 4 (Wände auf freier Strecke, Wände auf Ingenieurbauwerken)
Bezugshöhe $z_e \leq 100$ m (Wände auf Ingenieurbauwerken)

- ¹⁾ Standardanwendungsfall gemäß Vorgaben der Deutschen Bahn AG:
Maximaler Pfostenabstand, maximale Wandhöhe, minimaler Gleisabstand.
Ermittlung der Einwirkungen mit dem vereinfachten Verfahren der RiL 804.5501 [1]
- ²⁾ Für eventuell einzuhaltende Randbedingungen siehe Abschnitt 6.

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

Abbildung 1: Bemessungsrelevante Trassierungsparameter



2. Eigenschaften

Die geometrischen und mechanischen Eigenschaften der Lärmschutzwandelemente sind in den Tabellen 1 und 2 zusammengefasst und sind für die Ermittlung des dynamischen Verhaltens der Wandkonstruktion zu verwenden. 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 inklusive 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.

Tabelle 1: Geometrische Eigenschaften

Elementtyp	Pfostenabstand L		Max. Höhe H_{max}	Breite B	Einbauraum/ Kammermaß	
	$L \leq 5,0$ m	$L \leq 2,5$ m			min	max
	[ja/nein]	[ja/nein]			[mm]	[mm]
Typ A3-e (DB-88)	ja	ja	498	123	134	188

Tabelle 2: Mechanische Eigenschaften

Elementtyp	Gewicht ¹⁾	Biegesteifigkeit EI ²⁾	Eigenfrequenz f ²⁾		Torsionsweich ³⁾
			$L \leq 5,0$ m	$L \leq 2,5$ m	
			<input checked="" type="checkbox"/> [kg/m] <input type="checkbox"/> [kg/m ²]	<input checked="" type="checkbox"/> [Nm ²] <input type="checkbox"/> [Nm ² /m]	
Typ A3-e (DB-88)	9,98	$\approx 0,125 \cdot 10^6$	$\approx 7,04$	$\approx 17,13$	ja

¹⁾ Je 1 m Elementlänge
²⁾ Je Element
³⁾ Gemäß EBA-Leitfaden, Abs. 2.2. (4), gültig für $H = H_{max}$ unter Berücksichtigung des Einflusses der Auflagerung

3. Widerstandswerte der Elemente

Für den Nachweis der statischen Tragfähigkeit bzw. der Ermüdungssicherheit der Lärmschutzwandelemente gelten folgende statische Grenzlaster $q_{Rd,stat}$. (Tabelle 3) bzw. ermüdungsrelevante Grenzlaster $q_{Rd,dyn}$. (Tabelle 4).

Tabelle 3: Statische Widerstandswerte für den Grenzzustand der Tragfähigkeit (gültig für $H \leq H_{max}$)

Elementtyp	Horizontale Flächenlast $q_{Rd,stat}$		Stapellast $\Sigma V_{Rd,stat}$	Gegenläufige Pfostenverdrehung $\Delta\phi_{Rd,stat}$
	$L \leq 5,0$ m	$L \leq 2,5$ m		
	[kN/m ²]	[kN/m ²]		
Typ A3-e (DB-88)	3,19	4,24	> 20	beliebig

Tabelle 4: Dynamische Widerstandswerte für den Grenzzustand der Ermüdungsfestigkeit (gültig für $H \leq H_{max}$)

Elementtyp	Horizontale Flächenlast $q_{Rd,dyn}$		Gegenläufige Pfostenverdrehung $\Delta\phi_{Rd,stat}$
	$L \leq 5,0$ m	$L \leq 2,5$ m	
	[kN/m ²]	[kN/m ²]	
Typ A3-e (DB-88)	$\pm 0,86$	$\pm 1,10$	beliebig

Für die Wandelemente ist grundsätzlich ein projektspezifischer rechnerischer Nachweis auf der Grundlage der RiL 804.5501, Ausgabe 01-2013 erforderlich. Die darin enthaltenen Angaben zu den Einwirkungen und den erforderlichen Tragfähigkeits- und Ermüdungsnachweisen sind in Abschnitt 4 zusammengefasst. Hinweise für die hierfür erforderliche Ermittlung der Eigenfrequenz des Wandsystems sind in Abschnitt 5 aufgeführt.

Auf einen detaillierten rechnerischen Nachweis darf projektspezifisch verzichtet werden, wenn für das Projekt die in Abschnitt 6 aufgeführten Randbedingungen eingehalten sind.

4. Einwirkungen und erforderliche Nachweise

4.1 Einwirkungen

4.1.1 Einwirkungen aus Wind

Für freistehende Wände sind die charakteristischen Windlasten w_k gemäß DIN EN 1991-1-4, Abschnitt 7.4 [4] zu ermitteln. Für Wände auf Ingenieurbauwerken sind die Windlasten DIN EN 1991-1-4/NA, Anhang NA.N [4] zu entnehmen.

4.1.2 Einwirkungen aus Zugverkehr

Die quasi-statischen Ersatzlasten $\pm q_{DS}$ für Druck-Sogeinwirkungen aus Zugverkehr sind nach RiL 804.5501, Abschnitt 5 [1] zu ermitteln. Für die Ermittlung des Dynamikbeiwertes zur Erfassung der dynamischen Effekte ist das System für die Ermittlung der niedrigsten Eigenfrequenz des Wandsystems nach Abschnitt 5 zu idealisieren.

4.2 Nachweis der statischen Tragfähigkeit

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

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

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

mit

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

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

$$\psi_{Q,W} = 0,6$$

$$q_{Rd,stat} \text{ gemäß Tabelle 3}$$

Ein Nachweis der Tragfähigkeit hinsichtlich Vertikalbeanspruchung ist nur bei Kombination mit dem transparenten Lärmschutzelement T15 zu führen.

4.3 Nachweis der Ermüdungssicherheit

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

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

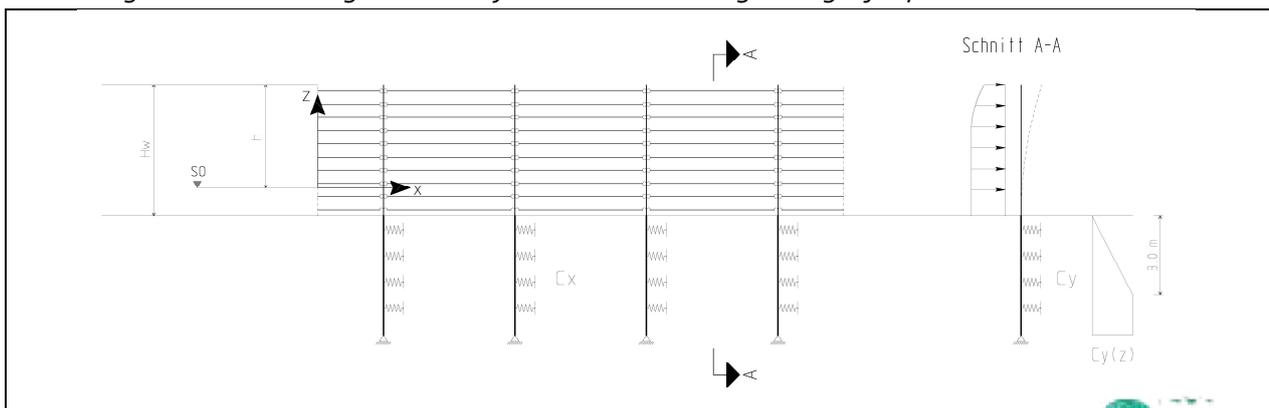
mit

$$q_{Rd,dyn} \text{ gemäß Tabelle 4}$$

5. Idealisierung des Wandsystems zur Ermittlung der Eigenfrequenz

Für die Ermittlung der niedrigsten Eigenfrequenz des Wandsystems ist das Wandsystem prinzipiell gemäß Abbildung 2 zu idealisieren. Die hierbei anzusetzenden Biegesteifigkeiten und Massen der Wandelemente, die als torsionsweiche Balkenelemente mit einer gelenkigen Lagerung in den Vertikalpfosten zu modellieren sind, sind Tabelle 2 zu entnehmen. Der Bettungsverlauf der Vertikalpfosten ist gemäß RiL 804.5501, Abschnitt 5.4.1(6) [1] anzusetzen.

Abbildung 2: Idealisierung des Wandsystems zur Ermittlung der Eigenfrequenz



6. Standardanwendungen

Die erforderlichen projektspezifischen Nachweise der statischen Tragfähigkeit gemäß Abschnitt 4.2 und der Ermüdungssicherheit gemäß Abschnitt 4.3 können projektspezifisch als erfüllt angesehen werden, wenn für das Projekt die in Tabelle 5 und 6 bzw. 7 enthaltenen Randbedingungen erfüllt sind.

Tabelle 5 – Erforderliche Mindesteigenfrequenzen des Wandsystems

Wandhöhe h [m]	Mindesteigenfrequenz f der Lärmschutzwand [Hz]									
	Elementlänge 5,00 m					Elementlänge 2,50 m				
	V _{Zug} [km/h] ≤					V _{Zug} [km/h] ≤				
	160	200	230	250	300	160	200	250	300	
1,0	beliebig	beliebig	beliebig	4,9	*)	beliebig	beliebig	beliebig	7,2	
1,5	2,6	3,6	3,9	5,4		beliebig	beliebig	beliebig	7,8	
2,0	2,9	4,0	4,4	5,9		beliebig	beliebig	4,7	8,4	
2,5	3,2	4,4	4,8	6,2		beliebig	beliebig	5,1	8,9	
3,0	3,4	4,7	5,2	6,6		beliebig	3,7	5,6	9,4	
3,5	3,7	5,0	5,5	7,0		beliebig	4,0	6,1	*)	
4,0	3,9	5,2	5,8	*)		beliebig	4,4	6,4		
4,5	4,1	*)	*)			*)	beliebig	4,7		*)
5,0	4,3						beliebig	4,9		

*) ... Ausführung als Element A3-e (DB-88) nicht möglich, da die erforderliche Mindesteigenfrequenz der Lärmschutzwand höher ist als die Eigenfrequenz des Lärmschutzelements bzw. die mit üblichen Pfostenprofilen erreichbare Eigenfrequenz der Lärmschutzwand

Tabelle 6 – Erforderliches l/h-Verhältnis für Wände auf freier Strecke

Wandbereich	(l/h) = Wandlänge / Wandhöhe							
	Windzone 1	Windzone 2		Windzone 3		Windzone 4		
	Binnenland	Binnenland	Küste, Inseln	Binnenland	Küste, Inseln	Binnenland	Küste, Inseln Ostsee	Inseln Nordsee
A	beliebig	≤ 8,8	≤ 3,7	≤ 4,2	*)	*)	*)	*)
B	beliebig	beliebig	beliebig	beliebig	≤ 8,6	beliebig	≤ 4,5	≤ 3,6
C	beliebig	beliebig	beliebig	beliebig	beliebig	beliebig	beliebig	≤ 7,0
D	beliebig	beliebig	beliebig	beliebig	beliebig	beliebig	beliebig	beliebig

*) ... Ausführung als Element A3-e (DB-88) nicht möglich.

Tabelle 7 – Erforderliches b/d-Verhältnis für den Brückenüberbau (Wände auf Ingenieurbauwerken)

Bezugshöhe der Brücke	(b/d) = Brückenbreite / Höhe von OK Lärmschutzwand bis UK Tragkonstruktion			
	Windzone 1 und 2		Windzone 3 und 4	
	Binnenland	Küste	Binnenland	Küste
$z_e \leq 20$ m	beliebig	beliebig	beliebig	beliebig
20 m < $z_e \leq 50$ m	beliebig	beliebig	≥ 0,82	≥ 1,72
50 m < $z_e \leq 100$ m	beliebig	beliebig	≥ 1,91	≥ 2,50

7. Überblick über die von der Fremdüberwachung zu überprüfenden Punkte

Die Eigenüberwachung wird entsprechend der RiL 804.5501, Abschnitt 8 [1] 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: 01.01.2013
- [2] Leitfaden für die Planung, Durchführung und Auswertung von Versuchen für Wandelemente von Lärmschutzwänden im Anwendungsbereich der DB im Rahmen des Zulassungsverfahrens beim Eisenbahnbundesamt; Stand: 01.12.2013
- [3] DIN EN 1991-2: 2010-12 i. V. m. DIN EN 1991-2/NA:2012-08 – Eurocode 1: Einwirkungen auf Tragwerke - Teil 2: Verkehrslasten auf Brücken
- [4] DIN EN 1991-1-4: 2010-12 i. V. m. DIN EN 1991-1-4/NA:2010-12 – Eurocode 1: Einwirkungen auf Tragwerke - Teil 1-4: Allgemeine Einwirkungen - Windlasten
- [5] DIN EN 1999-1-1:2011-11 i. V. m. DIN EN 1999-1-1/NA:2013-05 – Eurocode 9 – Bemessung und Konstruktion von Aluminiumtragwerke – Allgemeine Bemessungsregeln
- [6] DIN EN 1999-1-3:2011-11 i. V. m. DIN EN 1999-1-3/NA:2013-01 – Eurocode 9 – Bemessung und Konstruktion von Aluminiumtragwerke – ermüdungsbeanspruchte Tragwerke
- [7] DIN EN 1090-1:2012-02 und DIN EN 1090-3:2008-09
- [8] EBA-Zulassung Geschäftszeichen: 2104-21izbia/021-2101#008-(012/14-Zul)

DB Netz AG Produktfreigabe PF-2021-00332 - Aluminiumschallschutzwandelemente Typ A3-e (DB-88) einseitig und Typ A3-b (DB-88) beidseitig der Firma Bongard & Lind Noise Protection GmbH & Co. KG	Gültig ab: 10.12.2021
Anlage [A2] Verwendungsleitfaden Typ A3-b (DB-88) Fa. Bongard & Lind Noise Protection GmbH & Co. KG Anzahl Seiten: 6 Status: geprüft 11.11.21	

Verwendungsleitfaden

Stand: 05.11.2021

**Bongard & Lind Noise Protection
 GmbH & Co.KG**

 Bongard-und-Lind-Straße 1
 56414 Weroth

Aluminiumlärmschutzelemente

Typ A3-b (DB-88), beidseitig hochschallabsorbierend
T +49 (0) 6435 90 80 200
F +49 (0) 6435 90 80 320

1. Allgemeines / Beschreibung des Elements

Das Lärmschutzwandsystem A3-b (DB-88) ist modular aufgebaut und besteht aus beidseitig hochabsorbierenden Lärmschutzwandelementen, die in diesem Leitfaden behandelt werden.

Die Ober- und Untergurte der Elemente, in denen innenliegend ein Schallabsorber eingebaut ist, bestehen aus Aluminiumstrangpressprofilen, die Seitenwandelemente aus gelochten Aluminiumblechen. An den Elementenden sind Enddeckel angeordnet, die mit gewindeführenden Schrauben mit den Gurtprofilen verbunden sind. Da die Seitenwandelemente nur zur lokalen Lastabtragung in die Gurte dienen und nicht schubfest mit den Gurten verbunden sind, entstehen bei Biegebeanspruchung der Gurtprofile Relativverschiebungen zwischen den Gurten und den Seitenwandelementen.

Anwendungsgebiete

Lärmschutzwände an Strecken der Deutschen Bahn AG mit ein- oder beidseitigem Zugverkehr

- Zughäufigkeit: Beliebig (dauerfeste Auslegung der Elemente)
- Streckengeschwindigkeit im Standardanwendungsfall ^{1),2)}:

$V_{Zug} \leq 160 \text{ km/h}$	(Wände auf freier Strecke)
$V_{Zug} \leq 200 \text{ km/h}$	(Wände auf Ingenieurbauwerken)
- Regelpfostenabstand:

$a_p \leq 5,00 \text{ m}$	(Wände auf freier Strecke)
$a_p \leq 2,50 \text{ m}$	(Wände auf Ingenieurbauwerken)
- Wandhöhe: $h \leq 5,00 \text{ m}$ über SO
- Minimaler Gleisabstand:

$a_g \geq 3,30 \text{ m}$	($V_{Zug} \leq 160 \text{ km/h}$)
$a_g \geq 3,80 \text{ m}$	($V_{Zug} > 160 \text{ km/h}$)
- Pfostenprofile: Vorzugsweise HE_-Reihe (HE_160 bis HE_220^{*}) bzw. Sonderprofile mit gleichem Einbauraum

* Beim Einsatz des Elementes in Pfosten der Größe 180 HE_180 ist eine Sonderdichtung vom Typ I-SO-HE-180 zu verwenden.

- Zulässige Elementkombinationen: Beliebige Elementtypen aus Stahl, Aluminium oder Stahlbeton mit rechteckiger Aufstandsfläche unterhalb, transparente LS-Elemente T15 oberhalb

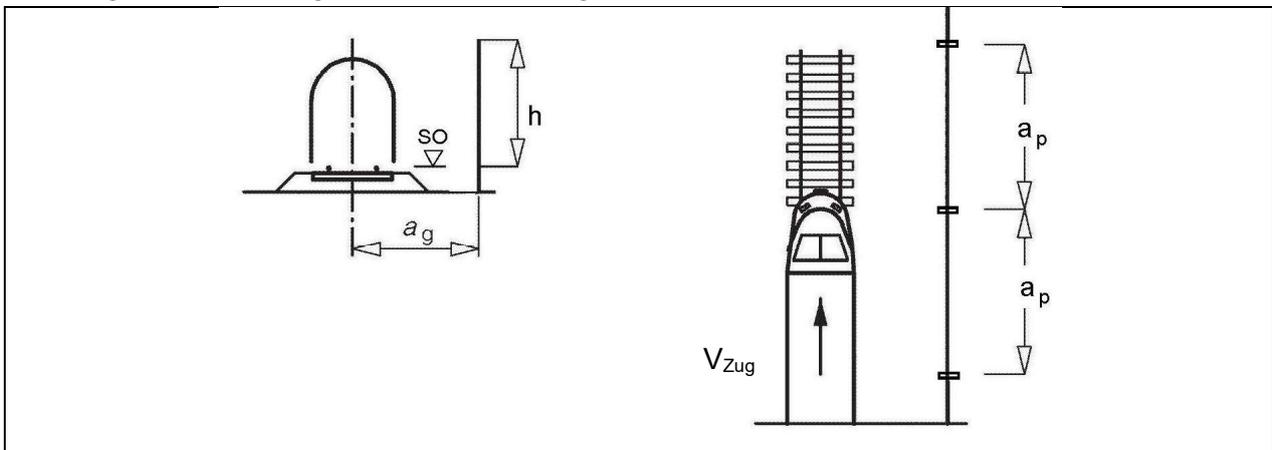
Die Elemente sind jeweils durch geeignete Maßnahmen von Elementen anderen Typs dynamisch zu entkoppeln.

- Windzonen ²⁾: Windzonen 1 bis 4 (Wände auf freier Strecke, Wände auf Ingenieurbauwerken)
Bezugshöhe $z_e \leq 100$ m (Wände auf Ingenieurbauwerken)

- ¹⁾ Standardanwendungsfall gemäß Vorgaben der Deutschen Bahn AG:
Maximaler Pfostenabstand, maximale Wandhöhe, minimaler Gleisabstand.
Ermittlung der Einwirkungen mit dem vereinfachten Verfahren der RiL 804.5501 [1]
- ²⁾ Für eventuell einzuhaltende Randbedingungen siehe Abschnitt 6.

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

Abbildung 1: Bemessungsrelevante Trassierungsparameter



2. Eigenschaften

Die geometrischen und mechanischen Eigenschaften der Lärmschutzwandelemente sind in den Tabellen 1 und 2 zusammengefasst und sind für die Ermittlung des dynamischen Verhaltens der Wandkonstruktion zu verwenden. 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 inklusive 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.

Tabelle 1: Geometrische Eigenschaften

Elementtyp	Pfostenabstand L		Max. Höhe H_{max}	Breite B	Einbauraum/ Kammermaß	
	L ≤ 5,0 m	L ≤ 2,5 m			min	max
	[ja/nein]	[ja/nein]			[mm]	[mm]
Typ A3-b (DB-88)	ja	ja	498	123	134	188

Tabelle 2: Mechanische Eigenschaften

Elementtyp	Gewicht ¹⁾	Biegesteifigkeit EI ²⁾	Eigenfrequenz f ²⁾		Torsionsweich ³⁾
			L ≤ 5,0 m	L ≤ 2,5 m	
	<input checked="" type="checkbox"/> [kg/m] <input type="checkbox"/> [kg/m ²]	<input checked="" type="checkbox"/> [Nm ²] <input type="checkbox"/> [Nm ² /m]	[Hz]	[Hz]	[ja/nein]
Typ A3-b (DB-88)	15,58	≈ 0,125 · 10 ⁶	≈ 5,52	≈ 12,44	ja

¹⁾ Je 1 m Elementlänge
²⁾ Je Element
³⁾ Gemäß EBA-Leitfaden, Abs. 2.2. (4), gültig für H = H_{max} unter Berücksichtigung des Einflusses der Auflagerung

3. Widerstandswerte der Elemente

Für den Nachweis der statischen Tragfähigkeit bzw. der Ermüdungssicherheit der Lärmschutzwandelemente gelten folgende statische Grenzlaster $q_{Rd,stat}$. (Tabelle 3) bzw. ermüdungsrelevante Grenzlaster $q_{Rd,dyn}$. (Tabelle 4).

Tabelle 3: Statische Widerstandswerte für den Grenzzustand der Tragfähigkeit (gültig für $H \leq H_{max}$)

Elementtyp	Horizontale Flächenlast $q_{Rd,stat}$		Stapellast $\Sigma V_{Rd,stat}$	Gegenläufige Pfostenverdrehung $\Delta\phi_{Rd,stat}$
	L ≤ 5,0 m	L ≤ 2,5 m		
	[kN/m ²]	[kN/m ²]	[kN]	[mrad]
Typ A3-b (DB-88)	3,19	4,24	> 20	beliebig

Tabelle 4: Dynamische Widerstandswerte für den Grenzzustand der Ermüdungsfestigkeit (gültig für $H \leq H_{max}$)

Elementtyp	Horizontale Flächenlast $q_{Rd,dyn}$		Gegenläufige Pfostenverdrehung $\Delta\phi_{Rd,stat}$
	L ≤ 5,0 m	L ≤ 2,5 m	
	[kN/m ²]	[kN/m ²]	[mrad]
Typ A3-b (DB-88)	± 0,86	± 1,11	beliebig

Für die Wandelemente ist grundsätzlich ein projektspezifischer rechnerischer Nachweis auf der Grundlage der RiL 804.5501, Ausgabe 01-2013 erforderlich. Die darin enthaltenen Angaben zu den Einwirkungen und den erforderlichen Tragfähigkeits- und Ermüdungsnachweisen sind in Abschnitt 4 zusammengefasst. Hinweise für die hierfür erforderliche Ermittlung der Eigenfrequenz des Wandsystems sind in Abschnitt 5 aufgeführt.

Auf einen detaillierten rechnerischen Nachweis darf projektspezifisch verzichtet werden, wenn für das Projekt die in Abschnitt 6 aufgeführten Randbedingungen eingehalten sind.

4. Einwirkungen und erforderliche Nachweise

4.1 Einwirkungen

4.1.1 Einwirkungen aus Wind

Für freistehende Wände sind die charakteristischen Windlasten w_k gemäß DIN EN 1991-1-4, Abschnitt 7.4 [4] zu ermitteln. Für Wände auf Ingenieurbauwerken sind die Windlasten DIN EN 1991-1-4/NA, Anhang NA.N [4] zu entnehmen.

4.1.2 Einwirkungen aus Zugverkehr

Die quasi-statischen Ersatzlasten $\pm q_{DS}$ für Druck-Sogeinwirkungen aus Zugverkehr sind nach RiL 804.5501, Abschnitt 5 [1] zu ermitteln. Für die Ermittlung des Dynamikbeiwertes zur Erfassung der dynamischen Effekte ist das System für die Ermittlung der niedrigsten Eigenfrequenz des Wandsystems nach Abschnitt 5 zu idealisieren.

4.2 Nachweis der statischen Tragfähigkeit

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

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

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

mit

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

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

$$\psi_{Q,W} = 0,6$$

$$q_{Rd,stat} \text{ gemäß Tabelle 3}$$

Ein Nachweis der Tragfähigkeit hinsichtlich Vertikalbeanspruchung ist nur bei Kombination mit dem transparenten Lärmschutzelement T15 zu führen.

4.3 Nachweis der Ermüdungssicherheit

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

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

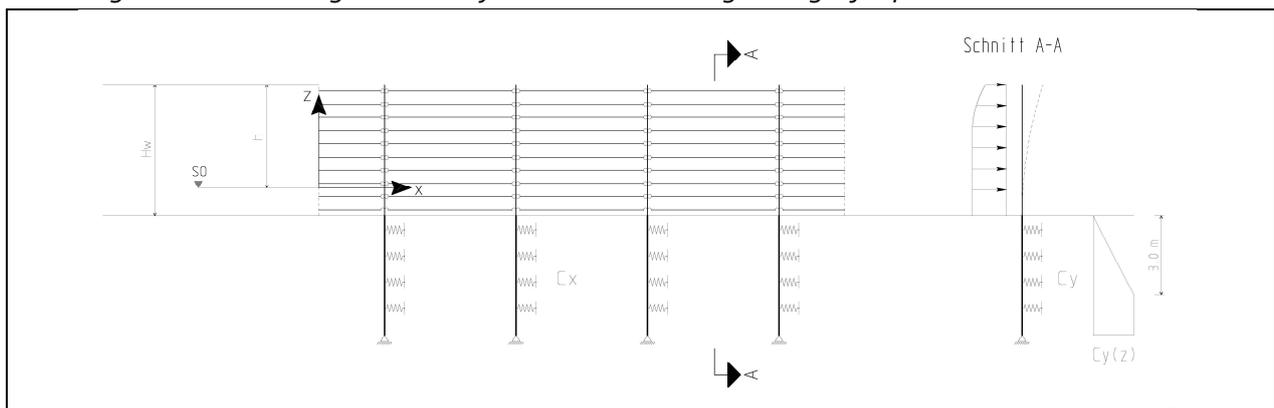
mit

$$q_{Rd,dyn} \text{ gemäß Tabelle 4}$$

5. Idealisierung des Wandsystems zur Ermittlung der Eigenfrequenz

Für die Ermittlung der niedrigsten Eigenfrequenz des Wandsystems ist das Wandsystem prinzipiell gemäß Abbildung 2 zu idealisieren. Die hierbei anzusetzenden Biegesteifigkeiten und Massen der Wandelemente, die als torsionsweiche Balkenelemente mit einer gelenkigen Lagerung in den Vertikalpfosten zu modellieren sind, sind Tabelle 2 zu entnehmen. Der Bettungsverlauf der Vertikalpfosten ist gemäß RiL 804.5501, Abschnitt 5.4.1(6) [1] anzusetzen.

Abbildung 2: Idealisierung des Wandsystems zur Ermittlung der Eigenfrequenz



6. Standardanwendungen

Die erforderlichen projektspezifischen Nachweise der statischen Tragfähigkeit gemäß Abschnitt 4.2 und der Ermüdungssicherheit gemäß Abschnitt 4.3 können projektspezifisch als erfüllt angesehen werden, wenn für das Projekt die in Tabelle 5 und 6 bzw. 7 enthaltenen Randbedingungen erfüllt sind.

Tabelle 5 – Erforderliche Mindesteigenfrequenzen des Wandsystems

Wandhöhe h [m]	Mindesteigenfrequenz f der Lärmschutzwand [Hz]								
	Elementlänge 5,00 m					Elementlänge 2,50 m			
	V _{Zug} [km/h] ≤					V _{Zug} [km/h] ≤			
	160	200	230	250	300	160	200	250	300
1,0	beliebig	beliebig	beliebig	4,9	*)	beliebig	beliebig	beliebig	7,2
1,5	2,6	3,6	3,9	5,4		beliebig	beliebig	beliebig	7,8
2,0	2,9	4,0	4,4			beliebig	beliebig	4,7	8,4
2,5	3,2	4,4	4,8			beliebig	beliebig	5,1	8,9
3,0	3,4	4,7	5,2			beliebig	3,7	5,6	9,4
3,5	3,7	5,0		*)		beliebig	4,0	6,1	
4,0	3,9	5,2	*)			beliebig	4,4	6,4	*)
4,5	4,1	*)				beliebig	4,7	*)	
5,0	4,3					beliebig	4,9		

*) ... Ausführung als Element A3-b (DB-88) nicht möglich, da die erforderliche Mindesteigenfrequenz der Lärmschutzwand höher ist als die Eigenfrequenz des Lärmschutzelements bzw. die mit üblichen Pfostenprofilen erreichbare Eigenfrequenz der Lärmschutzwand

Tabelle 6 – Erforderliches l/h-Verhältnis für Wände auf freier Strecke

Wandbereich	(l/h) = Wandlänge / Wandhöhe							
	Windzone 1	Windzone 2		Windzone 3		Windzone 4		
	Binnenland	Binnenland	Küste, Inseln	Binnenland	Küste, Inseln	Binnenland	Küste, Inseln Ostsee	Inseln Nordsee
A	beliebig	≤ 8,7	≤ 3,6	≤ 4,1	*)	*)	*)	*)
B	beliebig	beliebig	beliebig	beliebig	≤ 8,7	beliebig	≤ 4,5	≤ 3,5
C	beliebig	beliebig	beliebig	beliebig	beliebig	beliebig	beliebig	≤ 6,9
D	beliebig	beliebig	beliebig	beliebig	beliebig	beliebig	beliebig	beliebig

*) ... Ausführung als Element A3-b (DB-88) nicht möglich.

Tabelle 7 – Erforderliches b/d-Verhältnis für den Brückenüberbau (Wände auf Ingenieurbauwerken)

Bezugshöhe der Brücke	(b/d) = Brückenbreite / Höhe von OK Lärmschutzwand bis UK Tragkonstruktion			
	Windzone 1 und 2		Windzone 3 und 4	
	Binnenland	Küste	Binnenland	Küste
$z_e \leq 20$ m	beliebig	beliebig	beliebig	beliebig
20 m < $z_e \leq 50$ m	beliebig	beliebig	≥ 0,82	≥ 1,73
50 m < $z_e \leq 100$ m	beliebig	beliebig	≥ 1,91	≥ 2,51

7. Überblick über die von der Fremdüberwachung zu überprüfenden Punkte

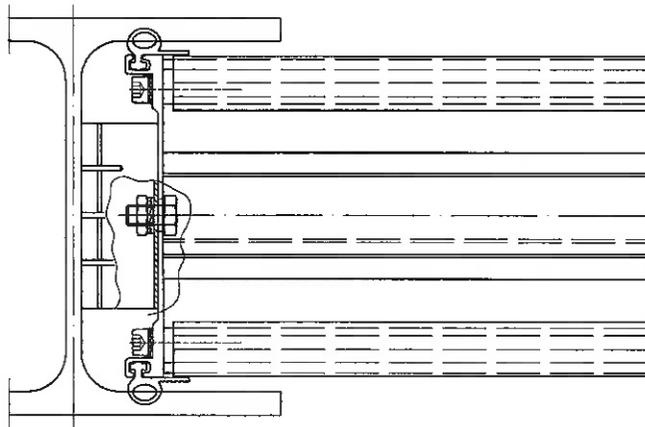
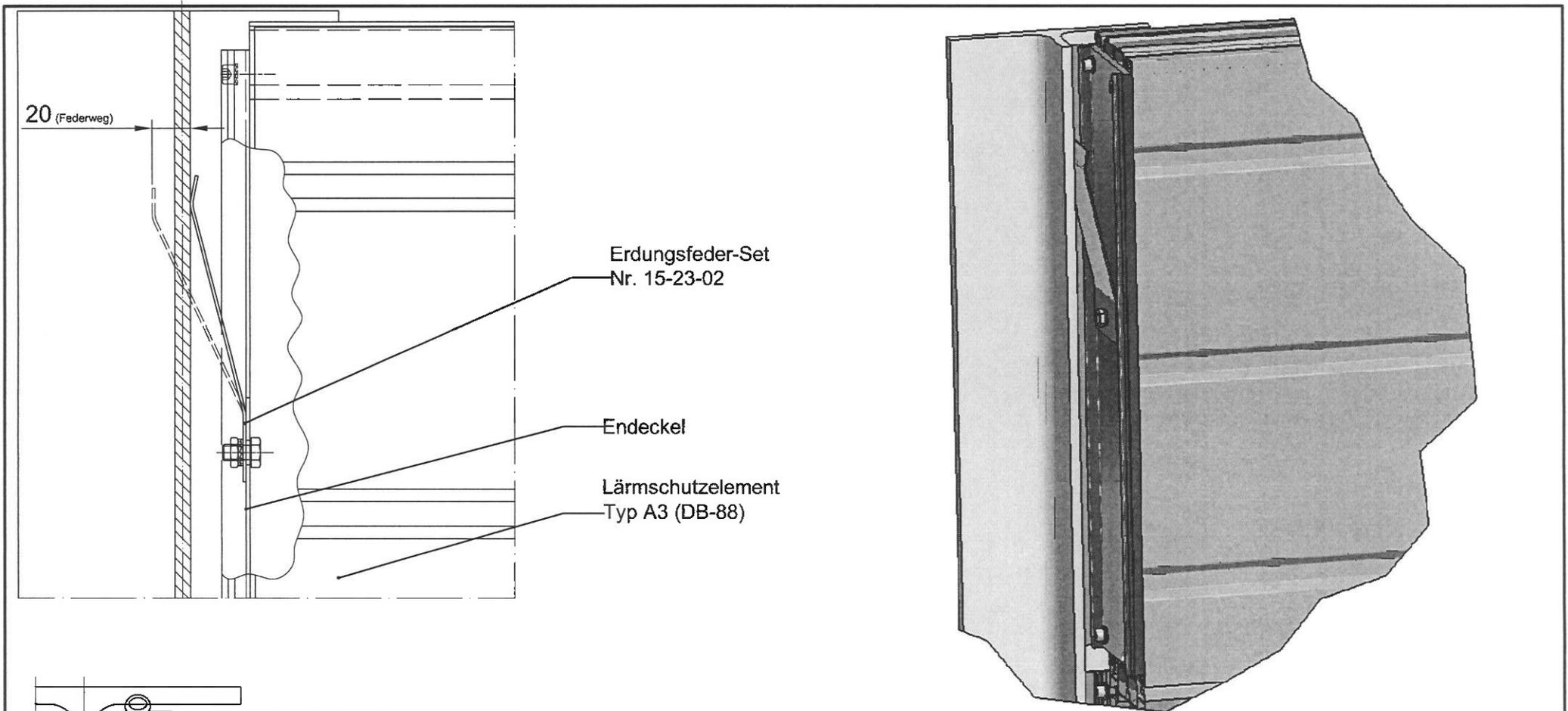
Die Eigenüberwachung wird entsprechend der RiL 804.5501, Abschnitt 8 [1] im Rahmen einer werkseigenen Produktionskontrolle durchgeführt, die eine Überprüfung der Eingangsstoffe, sowie eine Fertigungs- und Endkontrolle umfasst.

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: 01.01.2013
- [2] Leitfaden für die Planung, Durchführung und Auswertung von Versuchen für Wandelemente von Lärmschutzwänden im Anwendungsbereich der DB im Rahmen des Zulassungsverfahrens beim Eisenbahnbundesamt; Stand: 01.12.2013
- [3] DIN EN 1991-2: 2010-12 i. V. m. DIN EN 1991-2/NA:2012-08 – Eurocode 1: Einwirkungen auf Tragwerke - Teil 2: Verkehrslasten auf Brücken
- [4] DIN EN 1991-1-4: 2010-12 i. V. m. DIN EN 1991-1-4/NA:2010-12 – Eurocode 1: Einwirkungen auf Tragwerke - Teil 1-4: Allgemeine Einwirkungen - Windlasten
- [5] DIN EN 1999-1-1:2011-11 i. V. m. DIN EN 1999-1-1/NA:2013-05 – Eurocode 9 – Bemessung und Konstruktion von Aluminiumtragwerke – Allgemeine Bemessungsregeln
- [6] DIN EN 1999-1-3:2011-11 i. V. m. DIN EN 1999-1-3/NA:2013-01 – Eurocode 9 – Bemessung und Konstruktion von Aluminiumtragwerke – ermüdungsbeanspruchte Tragwerke
- [7] DIN EN 1090-1:2012-02 und DIN EN 1090-3:2008-09
- [8] EBA-Zulassung Geschäftszeichen: 2104-21izbia/021-2101#008-(012/14-Zul)

DB Netz AG Produktfreigabe PF-2021-00332 - Aluminiumschallschutzwandelemente Typ A3-e (DB-88) einseitig und Typ A3-b (DB-88) beidseitig der Firma Bongard & Lind Noise Protection GmbH & Co. KG	Gültig ab: 10.12.2021
Anlage [A3] Bahnerdung mit Erdungsfeder Typ A3 (DB-88) der Firma Bongard & Lind Noise Protection GmbH & Co. KG Zeichnungs-Nr.: 15-23-00 Planinhalt: Bahnerdung mit Erdungsfeder Erstellt am: 30.11.2015	



Pos.	Menge	Benennung	Norm / Ursprung	Werkstoff	Bemerkung
 BONGARD & LIND Bongard & Lind Noise Protection GmbH & Co. KG Bongard-und-Lind-Straße 1 D-58414 Weroth			Änderungsdienst: <input type="checkbox"/> administrativ <input checked="" type="checkbox"/> konstruktiv		Maßstab: -:- Projekt:
Zust. Änderung		Datum	Name	Benennung:	
				Typ A3 (DB-88)	
				Bahnerdung mit Erdungsfeder	
				Auftrags-Nr.:	Zeichnungs-Nr.:
					15-23-00
Schutzvermerke nach DIN ISO 16016 beachten. Kopie und Publikation nur mit unserer Genehmigung.			Bearb. 30.11.2015 Radermacher Gepr. 30.11.2015 Hudel	Verteiler: <input checked="" type="checkbox"/> T / F / M <input type="checkbox"/> E <input type="checkbox"/> K	