

Freigabe (Serien- / Anwenderfreigabe)	
- Als Handlungsanweisung gemäß Rahmenrichtlinie 138.0202 -	
TM: 4-2015-10066 I.NPF 2	
Sachlich zugehörige Ril:	804
Ersatz für TM:	siehe Sachverhalt, Anlass, Begründung

TM-Titel / Handlungsbedarf:

4-2015-10066 I.NPF 2 zu Ril 804: Antrag auf Anwendererklärung für die Aluminiumlärmschutzwandelemente LSW 30-1.1, LSW 30-2, LSW 30-3, LSW 30-4 der Firma LS Lublow GmbH

Inkraftsetzung am :	28.01.2015		
Umsetzungsfrist bis :			
Rückmeldung bis :		An:	

Diese TM umfasst die Seiten 1 bis 2 (ohne Anlagen).

Mitzeichnung:	Fachlinie:
<input type="checkbox"/>	LST <input type="checkbox"/>
<input type="checkbox"/>	Tk <input type="checkbox"/>
<input type="checkbox"/>	EA <input type="checkbox"/>
<input type="checkbox"/>	Oberbau <input type="checkbox"/>
<input type="checkbox"/>	Fahrbahn <input type="checkbox"/>
<input type="checkbox"/>	KIB <input checked="" type="checkbox"/>
<input type="checkbox"/>	Betrieb <input type="checkbox"/>
<input type="checkbox"/>	Sonstige <input type="checkbox"/>

Freigabe:

gez. Tilman Reisbeck, I.NPF 2 # 23.01.2015

gez. Jens ZA Müller, I.NPF 21 # 22.01.2015

Sachverhalt / Anlass / Begründung:**Ersatz für TM 2010-391, TM 2011-077, TM 2010-298, SN 2010-179****Zuständigkeiten / Ansprechpartner:**

OE	Name	Mail-Adresse	Telefonnummer
I.NPF 21(F)	Michael Neudeck	michael.neudeck@deutschebahn.com	+49 69 265 45224
I.NPF 21(T)	Tristan Mölter	tristan.moelter@deutschebahn.com	+49 89 1308 5926

- Verteiler gemäß TM-Abo-System (DB Netz AG)**
- Verteiler gemäß externem Postverteiler**
- Verteilung an Dritte durch Einstellung im DBPortal**
- Besonderer Verteiler**

Zusätzliche Information an:

<input checked="" type="checkbox"/>	DB Projektbau GmbH	<input checked="" type="checkbox"/>	Firma L.S. Lublow GmbH
<input type="checkbox"/>	DB Systemtechnik	<input checked="" type="checkbox"/>	DVLV, Herr R. Brenner
<input type="checkbox"/>	DB Bahnbau Gruppe GmbH	<input type="checkbox"/>	
<input checked="" type="checkbox"/>	EBA	<input type="checkbox"/>	

Anlage:

TM 4-2015-10066 I.NPF 21
Verwendungsleitfaden
Technisches Datenblatt

Fachtechnische Stellungnahme

Anwendererklärungen für Lärmschutzwandelemente der Produktgruppe LSW 30 mit ein- und beidseitig hochabsorbierende ALU - Lärmschutzwandelemente, Typ LSW 30-1.1, Typ LSW 30-2, Typ LSW 30-3 und Typ LSW 30-4 der Fa. LS Lublow GmbH für Geschwindigkeiten bis 300 km/h

1. Anlass /Ausgangssituation

Mit Schreiben [U1] vom 24.06.2014 stellt die Fa. LS Lublow GmbH einen Antrag auf Anwendererklärungen für die ein- und beidseitigen hochabsorbierenden Aluminiumlärmschutzwandelemente **Typ LSW 30 1.1, Typ LSW 30-2, Typ LSW 30-3, Typ LSW 30-4, Typ LSW 30 1.1AA, Typ LSW 30-2AA, Typ LSW 30-3AA und Typ LSW 30-4AA** der Produktgruppe „LSW 30“ einschließlich der EPDM - Profile zur Elementlagerung, auf Grundlage der Zulassung vom 13.06.2014 [U4]. Bei den Aluminiumschallschutzwandelementen der Produktgruppe "LSW 30" handelt es sich um ein- und beidseitig hochabsorbierende Schallschutzelemente zur Errichtung an Hochgeschwindigkeitsstrecken.

Diese Fachtechnische Stellungnahme beschränkt sich auf ein- und beidseitig (AA) absorbierende Aluminiumschallschutzkassetten des **Typs LSW 30-1.1, LSW 30-1.1 AA, LSW 30-2, LSW 30-2 AA, LSW 30-3, LSW 30-3 AA, LSW 30-4, LSW 30-4 AA.**

2. Beteiligung des EBA

Die Zulassung vom 13.06.2014 [U4] für die Aluminiumlärmschutzelemente der Produktgruppe "LSW-30" wurde den Antragsunterlagen auf Anwendererklärung beigelegt. Die Zulassung [4] ist bis zum 30.06.2019 befristet.

3. Stellungnahme, ggf. mit zusätzlichen Auflagen/Hinweise

Zu den Antragsunterlagen der Firma LS Lublow GmbH für die ein- und beidseitigen hochabsorbierenden Aluminiumschallschutzkassetten der Produktgruppe "LSW 30" Aluminiumlärmschutzwandelemente Typ LSW 30-1.1, Typ LSW 30-2, Typ LSW 30-3, Typ LSW 30-4, Typ LSW 30-1.1AA, Typ LSW 30-2AA, Typ LSW 30-3AA und Typ LSW 30-4AA sind folgende Anmerkungen zu machen:

- 1.) Die Aluminiumschallschutzkassetten der Produktgruppe "LSW 30" wurden von Herrn Univ.-Prof. Dr.-Ing. Gerhard Hanswille versuchstechnisch und rechnerisch untersucht und gutachtlich bewertet [U7], [U8], [U9], [U10], [U11].

Die Durchführung dieser Untersuchungen entspricht dem EBA-Leitfaden [U3] für die Planung, Durchführung und Auswertung von Versuchen für Wandelemente von Lärmschutzwänden im Anwendungsbereich der DB im Rahmen des Zulassungsverfahrens beim EBA.

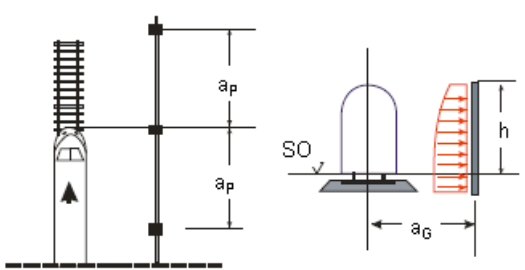
- 2.) Die Verwendung der ein- und beidseitigen hochabsorbierenden Lärmschutzwandelemente der Produktgruppe "LSW-30 " **Typs LSW 30-1.1, LSW 30-1.1 AA, LSW 30-2, LSW 30-2**

AA, LSW 30-3, LSW 30-3 AA, LSW 30-4, LSW 30-4 AA gelten für nachfolgende Anwendungsgrenzen:

Die Lärmschutzwandelemente sind sowohl für die Verwendung an konventionellen als auch an Strecken des Hochgeschwindigkeitsverkehrs mit Entwurfsgeschwindigkeiten bis zu $v = 300$ 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.

Die Elemente dürfen bei Einhaltung folgender Randbedingungen verwendet werden:

	LSW 30-1.1	LSW 30-2	LSW 30-3	LSW 30-4	
Wände an der freien Strecke Pfoftenabstände $a_p \leq 5,0$ m und Wandhöhen H über SO $\leq 5,0$ m					
minimal zulässiger Gleisabstand a_g in m	3,30	3,80	3,80	3,80	3,80
max. zulässige Entwurfsgeschwindigkeit in km/h	160	200	250	250	300
Wände auf Ingenieurbauwerken Pfoftenabstände $a_p \leq 2,5$ m und Wandhöhen h über SO $\leq 4,0$ m					
minimal zulässiger Gleisabstand a_g in m	3,30	3,80	3,80	3,80	3,80
max. zulässige Entwurfsgeschwindigkeit in km/h	160	200	300	300	300

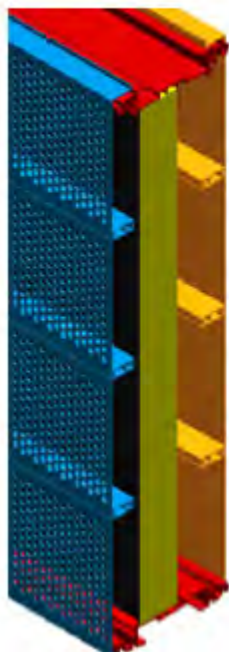


The diagrams illustrate the installation parameters for the noise barrier elements. The left diagram shows a side view of a wall with posts, where a_p is the distance between posts. The right diagram shows a top-down view of a wall section, where a_g is the distance from the track axis to the wall, h is the wall height above the rail top (SO), and v is the train speed.

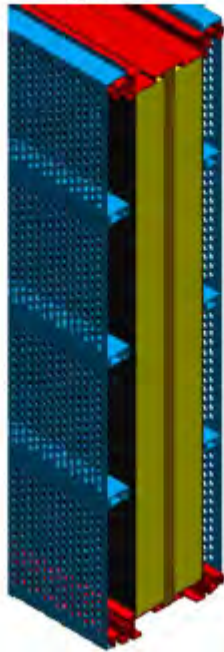
a_p Pfoftenabstand
 a_g Abstand zwischen Gleisachse und Wand
 h Höhe der Wand über Schienenoberkante

Tabelle 1: Anwendungsgrenzen und maximal zulässige Entwurfsgeschwindigkeiten für einseitig und beidseitig absorbierende Wandelemente LSW 30 Elementhöhe $h_E \leq 0,50$ m

**einseitig
absorbierendes
Element LSW 30**



**beidseitig
absorbierendes
Element LSW 30
Typ AA**



**Stirnblende LSW 30
für Pfosten der
Reihe HE 160**



Bild 1: Aufbau des Lärmschutzwandelementes LSW 30

3.) Werkstoffe

- Gurtprofile: EN 573 AW 6060 T66
- Bleche: EN 573 AW6060 T66
- Koppellelemente: EPDM-Profile nach DIN 7863

Die Elemente sind hinsichtlich der Elementbreite für den Einsatz in Pfostenprofilen der Reihe HE_160 konzipiert bzw. Sonderprofile mit gleichem Einbauraum.

Es dürfen nur die in der Zulassung [U4] genannten Baustoffe verwendet werden.

- 4.) Für die Elemente ist in jedem Einzelfall ein Nachweis nach Modul 804.5501 [U2] für den Grenzzustand der Tragfähigkeit und für den Grenzzustand der Ermüdung zu führen. Für die Nachweise sind die Regelungen und Eingangsparameter der Zulassung [U4] und dem Verwendungslitfadens [A1] umzusetzen.
- 5.) Für die Ermittlung der Eigenfrequenzen des Wandsystems sind die in der nachfolgenden Tabelle 2 angegebenen Trägheitsmomente und Massen für die jeweiligen Wandelementtypen zugrunde zu legen. Das Element darf als Torsionsweiches Wandelement idealisiert werden.
Für die Ermittlung der niedrigsten Eigenfrequenz des Wandelementes sind in Tabelle 3 die Eigenfrequenzen der Elemente für die Regelpfostenabstände von 2,5 m und 5,0 m angegeben. Dabei handelt es sich um die erste Biegeeigenfrequenz des Elementes bei starrer Auflagerung auf den Pfosten, d.h. bei Vernachlässigung des Verformungsverhaltens der Pfosten und der Gründung [A1].

Element	LSW 30-1.1	LSW 30-2	LSW 30-3	LSW 30-4
Trägheitsmoment des Elementes in cm^4	147,7	186,0	265,3	412,1
Masse in kg/m des einseitig absorbierenden Elementes	10,0	10,7	11,8	14,6
Masse in kg/m des beidseitig absorbierenden Elementes (Typ AA)	13,1	13,9	15,1	17,8

Table 2: Trägheitsmomente und Massen der ein- und beidseitig absorbierenden Wandelemente für die Ermittlung der Eigenfrequenz des Wandsystems

Element	LSW 30-1.1	LSW 30-2	LSW 30-3	LSW 30-4
Pfostenabstand $a = 5,0 \text{ m}$				
einseitig absorbierendes Element	6,3	6,9	7,8	8,7
beidseitig absorbierendes Element (Typ AA)	5,5	6,0	6,9	7,9
Pfostenabstand $a = 2,5 \text{ m}$				
einseitig absorbierendes Element	25,3	27,4	31,2	35,0
beidseitig absorbierendes Element (Typ AA)	22,1	24,1	27,6	31,7

Table 3: Eigenfrequenzen der Wandelemente

- 6.) Für die Auflagerung auf Betonsockelelementen ist zum Ausgleich von Durchbiegungsdifferenzen ein auf dem Beton aufgeklebtes Kompriband ISO-BLOCO 300 oder gleichwertig in zwei Streifen mit einer Breite von ca. 30 mm und einer Ausgangshöhe von 4 mm (Wickelmaß) anzuordnen. Die Auflagerung auf Betonelemente ist ohne weiteren Nachweis zulässig [U4].
- 7.) Die Elemente sind so zu kennzeichnen, dass Verwechslungen ausgeschlossen werden können. Die Kennzeichnung muss daher über die gesamte Nutzungsdauer beständig sein und im eingebauten Zustand lesbar. Zusätzlich zur Typbezeichnung muss das Aktenzeichen der Zulassung, und die Grenzparameter angegeben werden.
- 8.) Für die Nachweisverfahren, Herstellung und Gütesicherung sowie der Inspektion gelten die Regelungen die in der Zulassung [U4] angegeben sind.
- 9.) Die akustischen Freigaben [U5, U6] die durch DB AG, Akustik und Erschütterungen (T.TVI32(1)) für die ein und beidseitig absorbierenden Aluminiumschallschutzkassetten erteilt wurden sind bis zum 16.12.2015 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 wieder herstellen. Das Eisenbahn-Bundesamt ist unverzüglich und unaufgefordert zu informieren [U4].

- 11.) Die Anwendererklärung und Zulassung ist dem Bauwerksbuch/-heft hinzuzufügen (I.NVS2(Ü)).

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 aus Aluminium definierten Anforderungen werden als ausreichend erfüllt angesehen.

Die Anwendererklärung der ein- und beidseitigen absorbierenden Aluminiumschallschutzkassetten **der Typen LSW 30-1.1, LSW 30-1.1AA, LSW-30-2, LSW-30-2AA, LSW 30-3, LSW 30-3AA, LSW 30-4, und LSW 30-4AA** für Geschwindigkeiten bis $v = 300$ km/h wird bei Einhaltung der in den Antragsunterlagen angegebenen erforderlichen Nachweise und bei Beachtung der Ausführungen unter 3. hiermit erteilt.

5. Unterlagen und Normen

- [U1] Antragsschreiben vom 24.06.2014, LS Lublow GmbH, Lohdieksweg 2, 59457 Werl
- [U2] Ril 804, Eisenbahnbrücken (und sonstige Ingenieurbauwerke) planen, bauen und instand halten Modul 5501 "Lärmschutzanlagen an Eisenbahnstrecken"
- [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] EBA-Zulassung 21.51-21 izbia/021-2101#002-(003/14-ZUL) vom 13.06.2014
- [U5] Prüfbericht Akustik 11-I-15203-T.TVI32(1)-SSW-LSW30-Lublow-Wernal vom 27.05.2011
- [U6] Prüfbericht Akustik 11-I-15204-T.TVI32(1)-SSW-LSW30-AA-Lublow-Wernal vom 27.05.2011

Nachgereichte Unterlagen vom 08.09.2014

- [U7] Gutachterliche Stellungnahme vom 07.06.2009 (Seiten 1-66 und Anlagen)
"Lärmschutzwandelement LSW 30 der Firma Wernal Profil Technik GmbH Einsatz bei der DB für Strecken mit Entwurfsgeschwindigkeiten bis 160 km/h "
Univ.-Prof. Dr.-Ing. Gerhard Hanswille
Bergische Universität Wuppertal
Institut für Konstruktiven Ingenieurbau
Fachgebiet Stahl- und Verbundbau
Pauluskirchstraße 11
42285 Wuppertal
- [U8] Ergänzende Gutachterliche Stellungnahme vom 06.04.2010 (Seiten 1-68 und Anlagen)
"Lärmschutzwandsystem LSW 30, Erweiterung des Anwendungsbereiches für Streckengeschwindigkeiten bis $v=300$ km/h"
Univ.-Prof. Dr.-Ing. Gerhard Hanswille
Bergische Universität Wuppertal
Institut für Konstruktiven Ingenieurbau
Fachgebiet Stahl- und Verbundbau
Pauluskirchstraße 11
42285 Wuppertal

- [U9] Gutachterliche Stellungnahme vom 04.05.2012 (Seiten 1-10)
"Gutachterliche Stellungnahme zum Einsatz ein- und beidseitig absorbierender Lärmschutzwandelemente des Typs LSW-4 auf Ingenieurbauwerken der DB im Zuge von Hochgeschwindigkeitsstrecken mit einer Entwurfsgeschwindigkeit von 300 km/h"
Univ.-Prof. Dr.-Ing. Gerhard Hanswille
Bergische Universität Wuppertal
Institut für Konstruktiven Ingenieurbau
Fachgebiet Stahl- und Verbundbau
Pauluskirchstraße 11
42285 Wuppertal
- [U10] Gutachterliche Stellungnahme vom 05.12.2012 (Seiten 1-11)
"ein- und beidseitig absorbierendes Lärmschutzwandsystem LSW 30-2 und LSW 30-3 auf Ingenieurbauwerken der DB im Zuge von Hochgeschwindigkeitsstrecken mit einer Entwurfsgeschwindigkeit von 300km/h"
Univ.-Prof. Dr.-Ing. Gerhard Hanswille
Bergische Universität Wuppertal
Institut für Konstruktiven Ingenieurbau
Fachgebiet Stahl- und Verbundbau
Pauluskirchstraße 11
42285 Wuppertal
- [U11] Gutachterliche Stellungnahme vom 08.06.2010 (Seiten 1-25 und Anlagen)
"Beidseitig absorbierendes Lärmschutzwandsystem LSW 30 AA Lublow/Wernal für Streckengeschwindigkeiten bis 250 km/h"
Univ.-Prof. Dr.-Ing. Gerhard Hanswille
Bergische Universität Wuppertal
Institut für Konstruktiven Ingenieurbau
Fachgebiet Stahl- und Verbundbau
Pauluskirchstraße 11
42285 Wuppertal
- [U12] Technisches Datenblatt „Verwendungsleitfaden“ für die Tragwerksplanung von Lärmschutzelementen der Typen LSW 30-1.1... bis ...LSW 30-4 vom 27.07.2014, LS Lublow GmbH, Lohdieksweg 2, 59457 Werl

6. Anlagen

- [A1] Technisches Datenblatt „Verwendungsleitfaden“ für die Tragwerksplanung von Lärmschutzelementen der Typen LSW 30-1.1... bis ...LSW 30-4 vom 27.07.2014, LS Lublow GmbH, Lohdieksweg 2, 59457 Werl
- [A2] Anlage 2 aus der EBA-Zulassung 21.51-21 izbia/021-2101#002-(003/14-ZUL) vom 13.06.2014

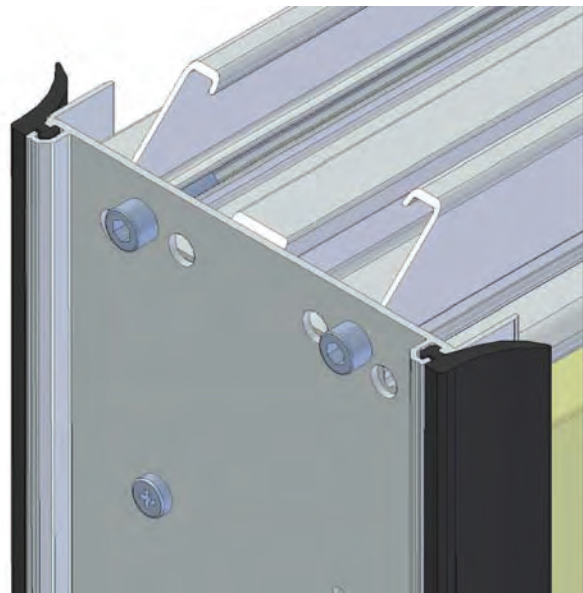
i. A. gez. Neudeck

LS Lublow GmbH
Lärmschutz-Wand-Systeme



EBA-Zulassung
21 izbia/021-2101#002-(003/14-Zul)
Lärmschutzwandelemente LSW 30 und LSW 30T
der Fa. Lublow GmbH

Technisches Datenblatt für die Tragwerksplanung von
Lärmschutzwandelementen der Typen
LSW 30-1.1, LSW 30-2, LSW 30-3 und LSW 30-4



Seiten 1 - 11
27.7.2014

LS Lublow GmbH
Lohdieksweg 2
59457 Werl

INHALT

1	Allgemeines	3
2	Einwirkungen	5
2.1	Einwirkungen aus Wind.....	5
2.2	Einwirkungen aus Zugverkehr.....	6
2.3	Idealisierung des Wandsystems zur Ermittlung der Eigenfrequenz	6
3	Tragfähigkeitsnachweise	7
3.1	Nachweis des Grenzzustandes der Tragfähigkeit	7
3.2	Nachweis des Grenzzustandes der Ermüdung.....	8
4	Verzicht auf einen rechnerischen Nachweis	9
5	Revisionselemente bei Lärmschutzwänden auf Ingenieurbauwerken	9
6	Regelwerke	10

1 Allgemeines

Das Lärmschutzwandsystem der Fa. LS Lublow GmbH ist modular aufgebaut und besteht aus den einseitig und beidseitig absorbierenden Elementen LSW 30, Aus Wind- und Sichtschutzelementen LSW 30-RR sowie aus den transparenten Elementen LSW 30T. Dieses technische Datenblatt behandelt die Bemessung der einseitig und beidseitig absorbierenden Elemente LSW 30 auf der Grundlage der Zulassung und des Moduls 804.5501. Die Elemente bestehen aus typisierten Seitenwandelementen, die mit vier unterschiedlichen Gurtprofilen kombiniert werden können (siehe Abbildungen 1 und 2). Bei einseitig absorbierenden Wänden sind die zur Gleisachse gerichteten Seitenwände gelocht. Diese Elemente besitzen keine zusätzliche Typenbezeichnung. Bei Mittelwänden kommen z.B. beidseitig absorbierende Elemente zum Einsatz, bei denen an beiden Seiten gelochte Seitenwandelemente verwendet werden. Dieser Elementtyp wird durch die Zusatzbezeichnung AA gekennzeichnet.

Die Ober- und Untergurte sind Aluminiumstrangpressprofile (siehe Abb. 2) und die typisierten Seitenwandelemente bestehen aus 4 gelochten bzw. ungelochten Elementen. Die Anordnung der innenliegenden Schallabsorber ist aus Abb. 1 ersichtlich. An den Elementenden ist eine Stirnblende angeordnet, die mit gewindefurchenden Schrauben mit den Gurtprofilen und mit den Seitenwandelementen verbunden ist. 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. Der Anschluss der Stirnblenden an die Seitenwände ist so ausgebildet, dass sich diese Relativverschiebungen zwängungsfrei einstellen können.

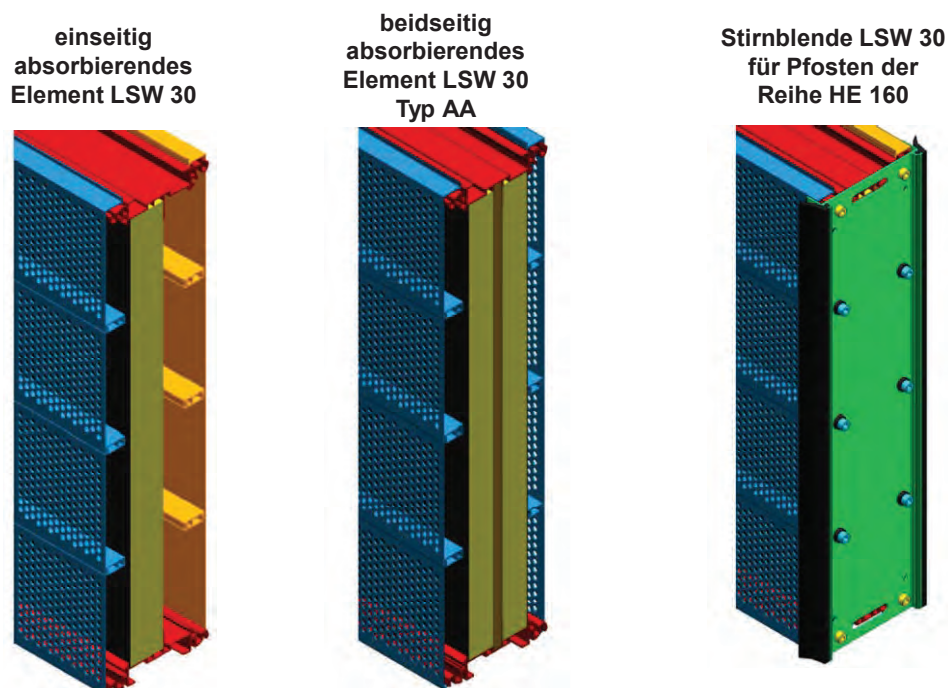


Abb. 1: Aufbau des Lärmschutzwandelementes LSW 30

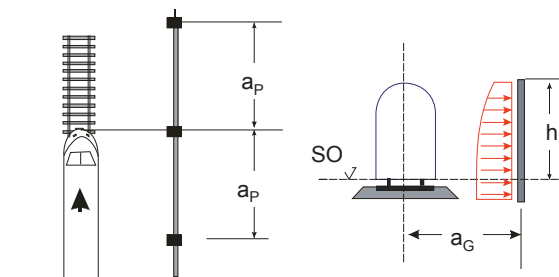
Dieser Leitfaden behandelt die Nachweise für Wandelemente, bei denen Stirnblenden nach Abb. 1 zur Ausführung kommen und keine Sonderblenden verwendet werden. Wenn bei größeren Pfostenprofilen an den Pfosten Ausgleichsprofile zur Anpassung an das

Kammermaß der Pfostenprofile verwendet werden, so müssen die Auflagerbedingungen dieser Profile den Randbedingungen bei Walzprofilen entsprechen.

Bei den rechnerischen Nachweisen werden nur die Gurte als tragend angesetzt. Im Rahmen der Tragwerksplanung ist eine ausreichende Tragsicherheit der Gurtprofile nachzuweisen. Für die lokale Lastabtragung über die Seitenwandelemente ist kein rechnerischer Nachweis erforderlich. Der Leitfaden gilt sowohl für Wandkonstruktionen an der freien Strecke als auch für Wandkonstruktionen auf Ingenieurbauwerken. Die einzuhaltenden Randbedingungen bezüglich der Gleisabstände und der Wandhöhen über SO sind in der nachfolgenden Tabelle 1 zusammengestellt:

Tabelle 1: Anwendungsgrenzen und maximal zulässige Entwurfsgeschwindigkeiten für einseitig und beidseitig absorbierende Wandelemente LSW 30 - Elementhöhe $h_E = 500 \text{ mm}$

	LSW 30-1.1	LSW 30-2	LSW 30-3	LSW 30-4	
Wände an der freien Strecke Pfostenabstände $a_p \leq 5,0 \text{ m}$ und Wandhöhen H über SO $\leq 5,0 \text{ m}$					
minimal zulässiger Gleisabstand a_g in m	3,30	3,80	3,80	3,80	3,80
max. zulässige Entwurfsgeschwindigkeit in km/h	160	200	250	250	300
Wände auf Ingenieurbauwerken Pfostenabstände $a_p \leq 2,5 \text{ m}$ und Wandhöhen h über SO $\leq 4,0 \text{ m}$					
minimal zulässiger Gleisabstand a_g in m	3,30	3,80	3,80	3,80	3,80
max. zulässige Entwurfsgeschwindigkeit in km/h	160	200	300	300	300



- a_p Pfostenabstand
- a_g Abstand zwischen Gleisachse und Wand
- h Höhe der Wand über Schienenoberkante

Bei Wandhöhen, die nicht mit den Regelementen der Reihe LSW mit einer Höhe h_E von 500 mm hergestellt werden, können Passelemente mit Höhen h_E von 250 oder 375 mm verwendet werden. Diese Passelemente bestehen aus den gleichen Gurtprofilen in Kombination mit 2 bzw. 3 Seitenwandelementen. Diese Elemente dürfen nur als untere Elemente direkt über dem Betonelement verwendet werden. Eine Kombination von Elementen der Reihe LSW 30 mit transparenten Elementen ist nur zulässig, wenn die transparenten Elemente LSW 30-T der Fa. LS Lublow verwendet werden. Andernfalls ist zu prüfen, ob die jeweils verwendeten Elemente wegen ihres unterschiedlichen Verformungsverhaltens ungünstiger beansprucht werden können.

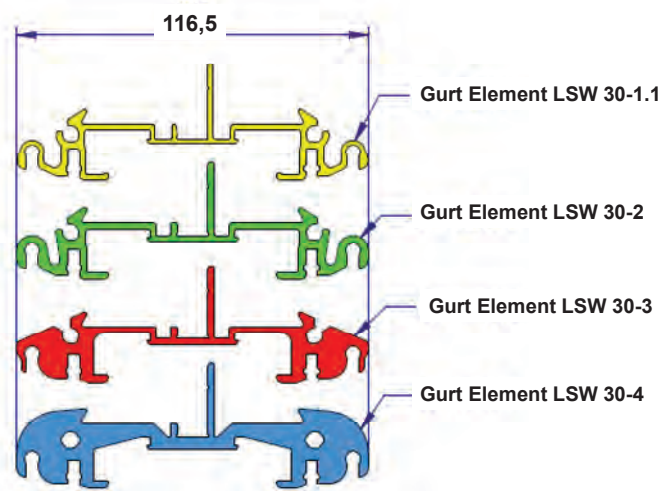


Abb. 2: Unterschiedliche Gurtprofiltypen des Lärmschutzwandelementes LSW 30

Für die Wandelemente ist grundsätzlich ein rechnerischer Nachweis auf der Grundlage des Moduls 804.5501, Ausgabe 01-2013 erforderlich. Randbedingungen, unter denen auf einen rechnerischen Nachweis verzichtet werden kann, werden in Kapitel 4 zusammengestellt. In diesem Leitfaden werden die maßgebenden Kenndaten für den rechnerischen Nachweis zusammengestellt sowie Hinweise für die Idealisierung des Wandsystems zur Ermittlung der maßgebenden Eigenfrequenz des Wandsystems gegeben. Die Elemente sind hinsichtlich der Elementbreite für den Einsatz in Pfostenprofilen der Reihe HE 160 konzipiert. Werden bei größeren Pfostenhöhen oder höheren Zuggeschwindigkeiten größere Pfostenprofile erforderlich, so dürfen die Elemente nur in Kombination mit Distanzprofilen verwendet werden, die für dieses Element zugelassen sind, oder es sind in die Pfosten eingeschraubte oder eingeschweißte zusätzliche Gurtbleche oder Distanzhalter zu verwenden.

2 Einwirkungen

2.1 Einwirkungen aus Wind

Für die Ermittlung der Einwirkungen aus Wind gilt DIN EN 1991-1-4 (2010-12) und der zugehörige Nationale Anhang DIN EN 1991-1-4/NA (2010-12). Die maßgebenden Einwirkungen aus Wind sind für Wände an der freien Strecke für die jeweiligen Wandbereiche A bis D nach DIN EN 1991-1-4, Abschnitt 7.4.1 für die maßgebende Windzonen 1 bis 4 nach DIN EN 1991-1-4/NA, Anhang NA.A zu ermitteln.

Für Wände auf Ingenieurbauwerken gelten die Regelungen nach DIN EN 1991-1-4, Abschnitt 8 sowie DIN EN 1991-1-4/NA, Anhang NA.N.

2.2 Einwirkungen aus Zugverkehr

Die Ersatzlasten für Druck-Sogeinwirkungen aus Zugverkehr sind nach Modul 804.5501, Abschnitt 5.4 zu ermitteln. Für die Ermittlung des Dynamikbeiwertes zur Erfassung der dynamischen Effekte ist das System für die Ermittlung der niedrigsten Eigenfrequenz nach Abschnitt 2.3 zu diskretisieren.

2.3 Idealisierung des Wandsystems zur Ermittlung der Eigenfrequenz

Für die Ermittlung der Eigenfrequenzen ist das Wandsystem nach Abb. 3 zu idealisieren. Die Biegesteifigkeiten und Massen der Wandelemente werden jeweils in den Systemachsen des Elementes idealisiert angenommen. In Tabelle 2 sind die Biegesteifigkeiten und Massen der unterschiedlichen Elemente zusammengestellt. Die Massen enthalten bei den ein- und beidseitig absorbierenden Elementen einen Zuschlag von $1,0 \text{ kg/m}^2$ für die Wasseraufnahme der Dämmstoffmatten. Das Element LSW 30 darf als torsionsweiches Wandelement idealisiert werden. In Tabelle 3 sind zusätzlich die Eigenfrequenzen der Elemente für die Regelpfostenabstände von 2,5 m und 5,0 m angegeben. Dabei handelt es sich um die erste Biegeeigenfrequenz des Elementes bei starrer Auflagerung auf den Pfosten, d.h. bei Vernachlässigung des Verformungsverhaltens der Pfosten und der Gründung.

Tabelle 2: Zusammenstellung der Steifigkeiten und Massen der Wandelemente

Element	LSW 30-1.1	LSW 30-2	LSW 30-3	LSW 30-4
Trägheitsmoment des Elementes in cm^4	147,7	186,0	265,3	412,1
Masse in kg/m des einseitig absorbierenden Elementes	10,0	10,7	11,8	14,6
Masse in kg/m des beidseitig absorbierenden Elementes (Typ AA)	13,1	13,9	15,1	17,8

Tabelle 3: Eigenfrequenzen der Wandelemente

Element	LSW 30-1.1	LSW 30-2	LSW 30-3	LSW 30-4
Pfostenabstand $a = 5,0 \text{ m}$				
einseitig absorbierendes Element	6,3	6,9	7,8	8,7
beidseitig absorbierendes Element (Typ AA)	5,5	6,0	6,9	7,9
Pfostenabstand $a = 2,5 \text{ m}$				
einseitig absorbierendes Element	25,3	27,4	31,2	35,0
beidseitig absorbierendes Element (Typ AA)	22,1	24,1	27,6	31,7

Die Gründungssteifigkeit ist in Übereinstimmung mit Modul 804.5501, 5.4.1(6) anzunehmen. Die Betonelemente mit einer Höhe $h_E = 500$ mm dürfen entsprechend Abb. 3 ebenfalls als ein Stab idealisiert werden.

Beim Ansatz der Biegesteifigkeiten für das Betonelement und die Pfähle ist der Einfluss der Rissbildung zu berücksichtigen. Wenn keine genaueren Untersuchungen durchgeführt werden, dürfen zur Berücksichtigung der Rissbildung näherungsweise die 0,6-fachen Werte der Biegesteifigkeiten des ungerissenen Querschnitts angenommen werden.

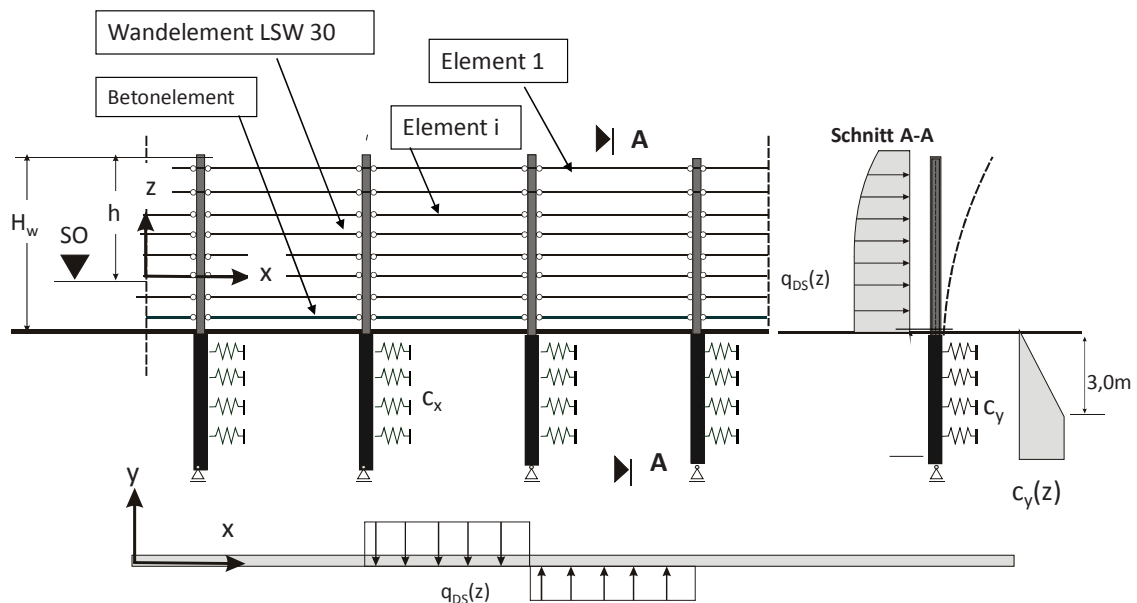


Abb. 3: Idealisierung des Wandsystems zur Ermittlung der Eigenfrequenz

3 Tragfähigkeitsnachweise

3.1 Nachweis des Grenzzustandes der Tragfähigkeit

Für den Nachweis des Grenzzustandes der Tragfähigkeit gilt Modul 804.5501, Abschnitt 5.5(1). Im Grenzzustand der Tragfähigkeit ist nachzuweisen, dass der auf ein Element bezogene Bemessungswert des Biegemomentes das in Tabelle 4 angegebene Grenztragmoment $M_{u,Rd}$ nicht überschreitet.

$$M_{Ed} = h_E \frac{q_{Ed} L_E^2}{8} \leq M_{u,Rd} \quad (1)$$

Dabei sind

M_{Ed} das Bemessungsmoment in Feldmitte,

$M_{u,Rd}$ das Tragmoment im Grenzzustand der Tragfähigkeit nach Tabelle 4 in kNm,

q_{Ed} der maßgebende Bemessungswert der Einwirkung infolge Wind oder Wind in Kombination mit Druck-Sog-Einwirkungen aus Zugverkehr in kN/m^2 nach Modul 804.5501, Abschnitt 5.5(1),

h_E Elementhöhe ($h_E=0,5$ m)

L_E Stützweite des Elementes (Elementlänge).

Tabelle 4: Momententragfähigkeit $M_{u,Rd}$ pro Element in kNm im Grenzzustand der Tragfähigkeit

Element	LSW 30-1.1	LSW 30-2	LSW 30-3	LSW 30-4
$M_{u,Rd}$ in kNm pro Element	4,50	5,80	8,40	13,20

Bei Elementen, die für ihr Eigengewicht nicht kontinuierlich über die Elementlänge aufgelagert sind, wie dies z.B. bei Auflagerung auf in Pfosten eingeschweißten Steifen der Fall sein kann, ist eine Mindestauflagertiefe von 5,0 cm sicherzustellen. Der Bemessungswert der Auflagerkraft darf den Wert $A_{v,Rd} = 5 \text{ kN}$ nicht überschreiten.

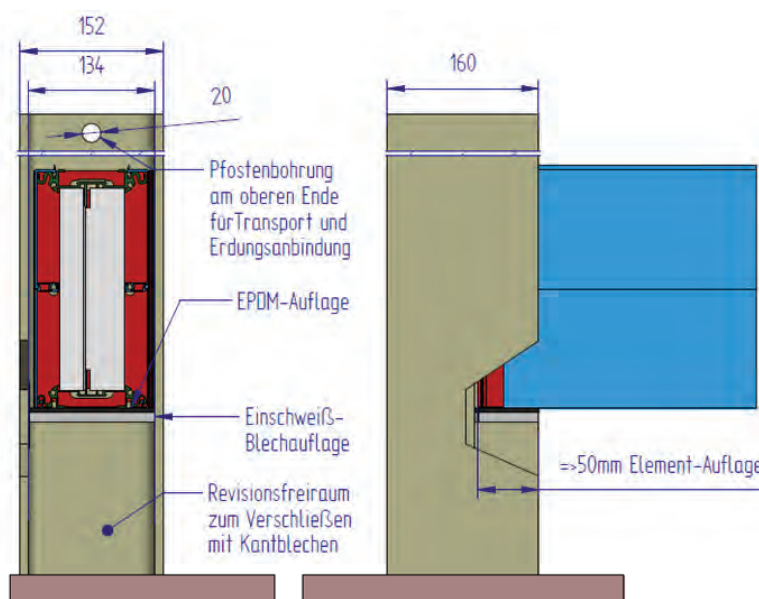


Abb. 4: Erforderliche Auflagertiefe bei Randauflagerung

3.2 Nachweis des Grenzzustandes der Ermüdung

Im Grenzzustand der Ermüdung ist nachzuweisen, dass nach den Gleichungen (2) und (3) die auf ein Element bezogenen Biegemomente und Auflagerkräfte infolge der Druck-Sogeinwirkungen q_{DS} aus Zugverkehr nach Modul 804.5501, Abschnitt 5.4.1(3) die in Tabelle 5 angegebenen Grenzwerte $M_{Rd,f}$ und $A_{Rd,f}$ nicht überschreiten.

$$M_{Ed,f} = h_E \frac{q_{DS} L_E^2}{8} \leq M_{Rd,f} \quad (2)$$

$$A_{Ed,f} = h_E \frac{q_{DS} L_E}{2} \leq A_{Rd,f} \quad (3)$$

Dabei sind

h_E Elementhöhe ($h_E=0,5 \text{ m}$),

L_E die Stützweite des Elementes (Elementlänge),

q_{DS} die Druck- oder Sogeinwirkung aus Zugverkehr nach Modul 804.5501, Abschnitt 5.4.1(3) in kN/m^2 ,

$M_{Rd,f}$ die Momententragfähigkeit im Grenzzustand der Ermüdung in kNm

$A_{Rd,f}$ die Auflagerkrafttragfähigkeit im Grenzzustand der Ermüdung in kN

Tabelle 5: *Momenten- und Auflagerkrafttragfähigkeiten im Grenzzustand der Ermüdung*

Element	LSW 30-1.1	LSW 30-2	LSW 30-3	LSW 30-4
Biegemoment $M_{Rd,f}$ pro Element in kNm	0,72	0,93	1,35	2,13
Auflagerkraft $A_{Rd,f}$ in kN pro Element	1,74	1,74	1,74	1,74

Zusätzlich ist nachzuweisen, dass die am Element auftretende Endverdrehung infolge der Druck-Sogeinwirkungen den Wert $\varphi_{Rd,f} = 0,013$ nicht überschreitet.

Für Regelelemente mit einem Pfostenabstand von 5,0 m oder 2,5 m ergeben sich die in Tabelle 6 zusammengestellten aufnehmbaren Druck-Sogeinwirkungen nach Modul 804.5501.

Tabelle 6: *Aufnehmbare Druck-Sogeinwirkungen $q_{Rd,f}$ in kN/m² aus Zugverkehr im Grenzzustand der Ermüdung*

Element	LSW 30-1.1	LSW 30-2	LSW 30-3	LSW 30-4
Pfostenabstand 5,0 m	0,46	0,60	0,86	1,36
Pfostenabstand 2,5 m	1,84	2,38	2,78	2,78

4 Verzicht auf einen rechnerischen Nachweis

Bei einseitig und beidseitig absorbierenden Lärmschutzwänden des Typs LSW 30-2, LSW 30-3 und LSW 30-4 auf Ingenieurbauwerken darf auf einen rechnerischen Nachweis verzichtet werden, wenn die folgenden Randbedingungen eingehalten sind:

- Wandbereiche nach DIN EN 1991-1-4 A bis D
- Windzonen nach DIN EN 1991-1-4/NA.N 1+2 und 3+4 für $z \leq 100\text{m}$
- maximale Streckengeschwindigkeit $v \leq 300\text{ km/h}$
- Elementlänge $L_E \leq 2,50\text{ m}$
- Wandhöhe über SO $h \leq 4,0\text{ m}$

5 Revisionselemente bei Lärmschutzwänden auf Ingenieurbauwerken

Bei Wänden auf Ingenieurbauwerken mit einer Elementlänge $L_E \leq 2,50\text{ m}$ kann als unteres Element ein Revisionselement nach Abb. 5 eingesetzt werden, das stets mit einem zweiseitigen Adapterelement verwendet wird.

Für das an das Revisionselement anschließende Adapterelement werden immer Gurte des Typs LSW 30-3 oder LSW 30-4 verwendet. Das Revisionselement besteht aus einem Winkelprofil mit unten angeordneter Gummidichtung. Der Winkel wird mittels einer Klemmvorrichtung an den Gurt des Adapterelementes angeschlossen, so dass eine gemeinsame Tragwirkung von Winkelprofil und Gurtprofil entsteht. Es ist jeweils eine Klemmverbindung vor den Auflagern und eine Klemmverbindung in Elementmitte anzuordnen. Für das Revisions- und Adapterelement ist für Elementlängen $L_E \leq 2,5$ m kein rechnerischer Nachweis erforderlich.

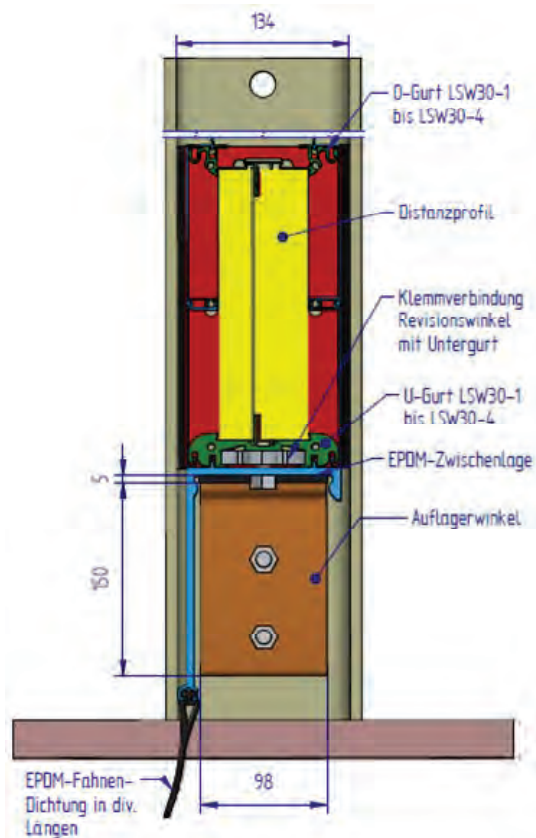


Abb. 5: Revisionselement

6 Regelwerke

- [1] Richtlinie 804, Eisenbahnbrücken (und sonstige Ingenieurbauwerke), planen bauen und instand halten, Modul 804.5501: Lärmschutzanlagen an Eisenbahnstrecken, Ausgabe 1.1.2013
- [2] DIN EN 1991-1-4: Eurocode 1: Einwirkungen auf Tragwerke – Teil 1-4: Allgemeine Einwirkungen – Windlasten; Deutsche Fassung EN 1991-1-4:2005 + A1:2010 + AC:2010, 12-2010
- [3] DIN EN 1991-1-4: Nationaler Anhang – National festgelegte Parameter – Eurocode 1: Einwirkungen auf Tragwerke – Teil 1-4: Allgemeine Einwirkungen – Windlasten, 10-2010

Werl, den 27.7.2014

Seiten 1 - 11


.....
LS Lublow GmbH, Werl

**Auf Übereinstimmung mit den zum
EBA-Zulassungsantrag zugehörigen
Gutachten geprüft**

Seiten 1 - 11

Wuppertal, den 27.07.2014


.....
Univ.-Prof. Dr.-Ing. G. Hanswille

Technisches Datenblatt**Windschutzelement****LSW 30****Elementbeschreibung**

Aluminium-Element

Tragstruktur Flächig Diskret**Hersteller**

LS Lublow GmbH, Werl

Elementtyp	Pfostenabstand L		Max. Höhe H_{max}		Breite B	Einbauraum/ Kammermaß	
	$L \leq 5,0$ m	$L \leq 2,5$ m	freie Strecke	Ingenieur- bauwerke		min	max
	[ja/nein]	[ja/nei]	[mm]	[mm]		[mm]	[mm]
LSW 30-1.1 + AA	ja	ja	5000	4000	500	134	134
LSW 30-2 + AA	ja	ja	5000	4000	500	134	134
LSW 30-3 + AA	ja	ja	5000	4000	500	134	134
LSW 30-4 + AA	ja	ja	5000	4000	500	134	134

Tabelle 1: Geometrische Eigenschaften

Elementtyp	Gewicht ¹⁾	Biegesteifigkeit EI ¹⁾	Eigenfrequenz f ²⁾		Torsions- weich 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]	[Hz]	[Hz]	[ja/nein]
LSW 30-1.1	10,0	103390	7,0	27,9	ja
LSW 30-1.1 AA	13,1	103390	5,5	22,1	ja
LSW 30-2	10,7	130200	6,9	27,4	ja
LSW 30-2 AA	13,9	130200	6,0	24,1	ja
LSW 30-3	11,8	185710	7,8	31,2	ja
LSW 30-3 AA	15,1	185710	6,9	27,6	ja
LSW 30-4	14,6	288470	8,7	35,0	ja
LSW 30-4 AA	17,8	288470	7,9	31,7	ja

¹⁾ Je 1 m Elementlänge bei diskreter Tragstruktur bzw. je 1 m² Fläche bei flächiger Tragstruktur²⁾ Je Element bei diskreter Tragstruktur bzw. je 1 m Höhe bei flächiger Tragstruktur³⁾ Gemäß EBA-Leitfaden, Abs. 2.2. (4), gültig für $H = H_{max}$ unter Berücksichtigung des Einflusses der Auflagerung

Tabelle 2: Mechanische Eigenschaften

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]	[kN]	[mrad]
LSW 30-1.1 + AA	2,88	11,52	5,0	-
LSW 30-2 + AA	3,71	14,85	5,0	-
LSW 30-3 + AA	5,38	21,50	5,0	-
LSW 30-4 + AA	8,45	33,79	5,0	-

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

Elementtyp	Horizontale Flächenlast $q_{Rd,dyn}$		Pfostenverdrehung $\Delta\phi_{Rd,dyn}$
	$L \leq 5,0$ m	$L \leq 2,5$ m	
	[kN/m ²]	[kN/m ²]	[mrad]
LSW 30-1.1 + AA	0,46	1,84	13,0
LSW 30-2 + AA	0,60	2,38	13,0
LSW 30-3 + AA	0,86	2,78	13,0
LSW 30-4 + AA	1,36	2,78	13,0

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