

Freigabe (Serien- / Anwenderfreigabe)

- Als Handlungsanweisung gemäß Rahmenrichtlinie 138.0202 -

TM: 4-2015-10257 I.NPF 2

Sachlich zugehörige Ril:	804
Ersatz für TM:	2011-341

TM-Titel / Handlungsbedarf:

4-2015-10257 I.NPF 2 zu Ril 804: Anwendererklärung der Fa. L.S Lublow GmbH für transparente Lärmschutzwandelemente Typ LSW 30-T1 und Typ LSW 30-T2 mit Geschwindigkeiten bis 250 km/h für die Errichtung an Bahnstrecken der DB AG

Inkraftsetzung am :	30.11.2016		
Umsetzungsfrist bis :			
Rückmeldung bis :		An:	

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

Mitzeichnung:

Fachlinie:

I.NPP	<input checked="" type="checkbox"/>	gez. 04.11.2016	LST	<input type="checkbox"/>	
I.NVS 2	<input checked="" type="checkbox"/>	gez. 28.11.2016	Tk	<input type="checkbox"/>	
	<input type="checkbox"/>		EA	<input type="checkbox"/>	
	<input type="checkbox"/>		Oberbau	<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"/>	
	<input type="checkbox"/>				

Freigabe:

gez. Tilman Reisbeck, I.NPF 2 # 29.11.2016 gez. Jens ZA Müller, I.NPF 21 # 28.11.2016

Sachverhalt / Anlass / Begründung:

Zuständigkeiten / Ansprechpartner:

OE	Name	Mail-Adresse	Telefonnummer
I.NPF 21 (F)	Michael Neudeck	michael.neudeck@deutschebahn.com	+49 69 265 45224
I.NPF 21(F)	Peter Lippert	peter.lippert@deutschebahn.com	+49 89 1308 6256

- 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 Engineering & Consulting	<input checked="" type="checkbox"/>	DVLV, Herr Ralph Brenner
<input type="checkbox"/>	DB Systemtechnik	<input checked="" type="checkbox"/>	DB Netz AG, Herr Alexander Pawlik
<input type="checkbox"/>	DB Bahnbau Gruppe GmbH	<input type="checkbox"/>	
<input checked="" type="checkbox"/>	EBA Herr Michael Fiedler	<input type="checkbox"/>	

Anlage:

Anwendererklärung
 Verwendungsleitfaden
 Leitfaden Akripol
 Technisches Datenblatt T1 20mm
 Technisches Datenblatt T2 15mm
 Technisches Datenblatt T2 20mm

Fachtechnische Stellungnahme

Anwendererklärung der Fa. L.S Lublow GmbH für transparente Lärmschutzwandelemente Typ LSW 30-T1 und Typ LSW 30-T2 mit Geschwindigkeiten bis 250 km/h für die Errichtung an Bahnstrecken der DB AG

Ersatz der Anwendererklärungen TM 2011-341 der Fa. L.S Lublow GmbH für transparente Lärmschutzwände Typ LSW 30-T1 und LSW 30-T2 mit Entwurfsgeschwindigkeiten bis 250 km/h.

1. Anlass /Ausgangssituation

Mit Schreiben [U1] vom 24.06.2014 stellt die Fa. L.S Lublow GmbH einen Antrag auf Aktualisierung der Anwendererklärungen für transparente Lärmschutzwandelemente Typ LSW 30-T1 und Typ LSW 30-T2 mit Geschwindigkeiten bis 250 km/h der Produktgruppe „LSW 30“ einschließlich der EPDM - Profile zur Elementlagerung, auf Grundlage der Zulassungen vom 12.12.2014 und 13.06.2014 [U4, U5].

Die transparenten Lärmschutzwandelemente bestehen aus umlaufenden Rahmen aus Aluminiumstrangpressprofilen, in dem die transparenten Ausfachungen PMMA nach Zulassung mit einer Nenndicke von $d = 15$ mm bzw. $d = 20$ mm gelagert sind.

Je nach Streckenbedingungen gibt es zwei verschiedene Ausführungen der Gurtprofile LSW 30-T1 und LSW 30-T2, die sich in den Wanddicken der Gurtprofile unterscheiden. Die leichte Ausführung LSW 30-T2 darf nur für Strecken mit Entwurfsgeschwindigkeiten bis maximal $v = 160$ km/h verwendet werden. Für höhere Entwurfsgeschwindigkeiten ist das schwere Element LSW-30-T1 zu verwenden.

2. Beteiligung des EBA

Die Zulassungen vom 12.12.2014 und 13.06.2014 [U5, U4] für die transparenten Lärmschutzwandelemente der Produktgruppe "LSW-30" wurde den Antragsunterlagen auf Anwendererklärung beigelegt. Die Zulassungen sind bis zum 31.12.2019 (Fa. Akripol 15mm und 20 mm PMMA) und 30.06.2019 (LSW-30-T-1 und LSW-30-T-2) befristet.

3. Stellungnahme, ggf. mit zusätzlichen Auflagen/Hinweise

Zu den Antragsunterlagen der Firma LS Lublow GmbH für die transparenten Lärmschutzwandelemente, Typ LSW 30-T1 und LSW 30-T2 sind folgende Anmerkungen zu machen:

- 1.) Die transparenten Lärmschutzwandelemente der Firma LS Lublow GmbH wurden von Herrn Univ.-Prof. Dr.-Ing. Gerhard Hanswille versuchstechnisch, rechnerisch untersucht und gutachtlich bewertet [U6-U8, U11-U15].

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 transparenten Lärmschutzwandelemente Typ LSW 30-T1 und LSW 30-T2 gelten für nachfolgende Anwendungsgrenzen:

Die Lärmschutzwandelemente sind sowohl für die Verwendung an konventionellen als auch an Strecken des Hochgeschwindigkeitsverkehrs mit Entwurfsgeschwindigkeiten bis $v = 250 \text{ km/h}$ konzipiert.

An Hochgeschwindigkeitsstrecken darf der Gleisabstand nicht kleiner als $3,80 \text{ m}$ und an Strecken mit Geschwindigkeiten bis $v = 160 \text{ km/h}$ nicht kleiner als $3,30 \text{ m}$ sein. Der Pfostenabstand auf der freien Strecke beträgt max. $5,00 \text{ m}$ und auf Ingenieurbauwerken max. $2,50 \text{ m}$.

Die Elemente dürfen bei Einhaltung folgender Randbedingungen verwendet werden:

- max. Streckengeschwindigkeit Typ LSW 30-T2 $v = 160 \text{ km/h}$
 - max. Streckengeschwindigkeit Typ LSW 30-T1 $v = 250 \text{ km/h}$
 - minimaler Gleisabstand zur Gleisachse ($160 > v \leq 250 \text{ km/h}$) $a_g = 3,80 \text{ m}$
 - minimaler Gleisabstand zur Gleisachse ($v \leq 160 \text{ km/h}$) $a_g = 3,30 \text{ m}$
 - Wandhöhe über SO $h_w \leq 5,00 \text{ m}$
 - Elementlänge (freie Strecke) $l_E \leq 5,00 \text{ m}$
- 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
- Elementlänge (auf Ingenieurbauwerken) $l_E \leq 2,50 \text{ m}$
- DIN EN 1991-1-4, Abschnitt 8 sowie DIN EN 1991-1-4/NA, Anhang NA.N.
- Elementhöhe $h_E = 0,50 \text{ m}$ und $1,00 \text{ m}$

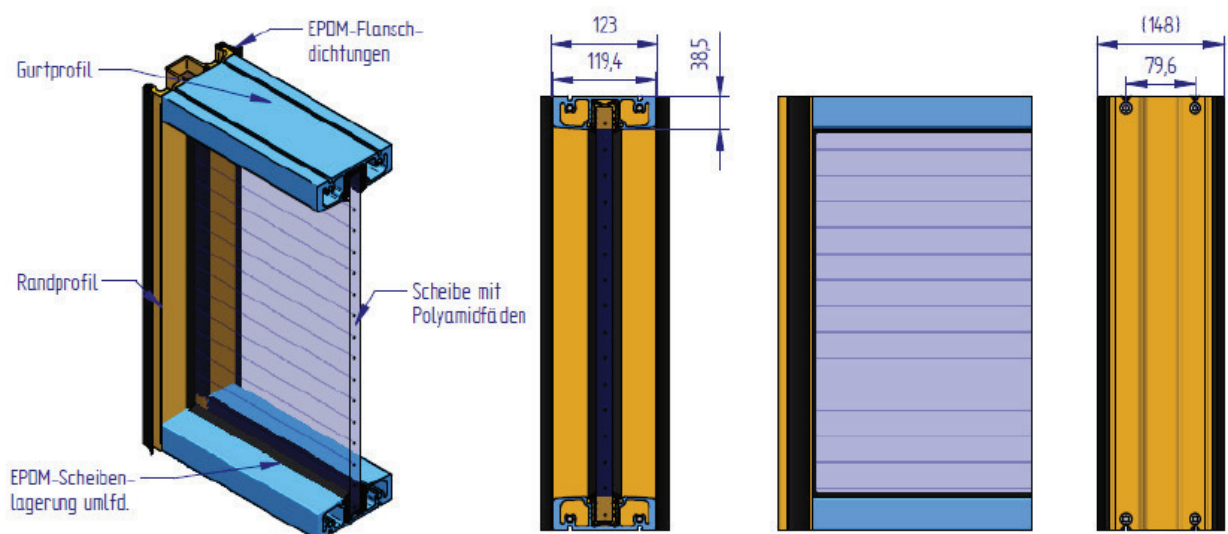


Bild 1: Aufbau des transparenten Elementes LSW 30-T

3.) Werkstoffe

- Gurtprofile: EN 573 AW 6060 T66
- Glas: Aglas Soundstop Primium 30 Firma Akripol (Polymethylmethacrylat gegossen), d = 15 mm oder d = 20 mm mit eingebetteten Polyamidfäden nach DIN ISO 7823-1
- Koppелеlemente: EPDM-Profile nach DIN 7863

Es dürfen nur die in der Zulassung [U4, U5] genannten Baustoffe verwendet werden.

- 4.) Bei Verwendung von Aglas Soundstop Primium 30 der Firma Akripol ist bei Plattendicken mit d = 15 mm ein rechnerischer Nachweis der Plexiglasscheiben gemäß des Technischen Datenblattes der Firma Akripol [A2] erforderlich. Die in dem Anwenderleitfaden [A1] aufgeführten 15 mm und 20 mm Plexiglasscheiben Soundstop GS CC der Firma Evonik sind **nicht** Bestandteil dieser Anwendererklärung.
- 5.) Da die Lage eingebetteter Polyamidfäden gegossener transparenter Tafeln einen signifikanten Einfluss auf die Bemessungswerte der Biegezugfestigkeit in den Grenzzuständen der Tragfähigkeit und der Ermüdung hat, darf die Abweichung der Polyamidfäden von einer mittigen Lage einen Größtwert nicht überschreiten.

Bei der Herstellung der Platten ist sicherzustellen, dass bei Verwendung von Polyamidfäden mit einem Durchmesser von 2,0 mm eine garantierte Mindestüberdeckung von 3,0 mm vorhanden ist. Die Überdeckung ist im Rahmen der werkseigenen Produktionskontrolle mit geeigneten Methoden zu messen, die Ergebnisse sind zu dokumentieren und im Rahmen der Fremdüberwachung vorzulegen [A2].
- 6.) 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 zugelassene eingeschraubte oder eingeschweißte zusätzliche Gurtbleche oder Distanzhalter zu verwenden.
- 7.) Die transparenten Elemente LSW 30-T-1 und LSW 30-T-2 dürfen in der Regel nur in Kombination mit Elementen LSW 30 AR, AA und RR (Elemente LSW 30.1-1, LSW 30-2, LSW 30-3 und LSW 30-4) der Firma LS Lublow GmbH verwendet werden. Bei Kombination mit zugelassenen Elementen anderer Hersteller können spezielle Adapterprofile erforderlich werden, für die gegebenenfalls zusätzliche experimentelle Untersuchungen oder detaillierte Berechnungen zum ungewollten Zusammenwirken erforderlich sind.
- 8.) Grundsätzlich sind für die maßgebenden Nachweise die Regelungen des Moduls 804.5501 sowie der Eisenbahnspezifischen Liste Technischer Baubestimmungen 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 des Verwendungsleitfadens [A1] sowie des Technischen Datenblattes [A2] sind einzuhalten. Die Einwirkungen sind für jeden Verwendungsfall gemäß den aner-

kannten Regeln der Technik in Abhängigkeit von den örtlichen Gegebenheiten zu wählen und anzusetzen. Die Reduktion der Gründung auf dynamische Anregungen und ihre Auswirkungen auf die Lärmschutzanlage sind zu untersuchen [U4].

- 9.) Für die Auflagerung auf Beton-(socket-)Elementen 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].
- 10.) Die Elemente sind mit „Aglas Soundstop Premium 30“ (15 mm oder 20 mm) so zu kennzeichnen, dass Verwechslungen ausgeschlossen werden können. Die Kennzeichnung muss über die gesamte Nutzungsdauer beständig und lesbar sein. Zusätzlich zur Typbezeichnung muss das Aktenzeichen der Zulassung, und die Grenzparameter angegeben werden.
- 11.) Für die Nachweisverfahren, Herstellung und Gütesicherung sowie der Inspektion gelten die Regelungen die in der Zulassung [U4] angegeben sind.
- 12.) Der Prüfbericht der DB Systemtechnik, Akustik und Erschütterungen I.IVE34 (1), für den Nachweis der akustischen Eigenschaften lag den Antragsunterlagen bei. Die Elemente wurden mit dem Prüfbericht Akustik 15-50123-I.IVE34(1)-LSW-30-T-(AKRIPOL) (15 und 20 mm dicke Acrylglasscheiben „Aglas Soundstop Premium 30“ mit schwarzen Polyamidfäden, Firma AKRIPOL) vom 15.09.2016 im Rahmen der akustischen Prüfung [U22] 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 akustische Freigabe ist bis zum 03.08.2021 gültig.
- 13.) 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].
- 14.) Die Anwendererklärung und Zulassung ist dem Bauwerksbuch/-heft hinzuzufügen.

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 transparenten Lärmschutzwandelemente, Typ LSW 30-T1 und LSW 30-T2 der Firma LS Lublow GmbH für Geschwindigkeiten bis $v = 250$ 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 21.51-21izbia/021-2101#002-(003/14-ZUL) vom 13.06.2014
- [U5] EBA-Zulassung 21.51-21izbia/018-2101#028-(040/13-ZUL) vom 12.12.2014
- [U6] Grundsatzuntersuchung zur Ermittlung der statischen Festigkeit und der Ermüdungsfestigkeit von AGLAS SoundStop Premium 30 der AKRIPOL, d.o.o für den Einsatz in Lärmschutzwänden bei der Deutschen Bahn vom 23.07.14
Univ.-Prof. Dr.-Ing. Gerhard Hanswille
Bergische Universität Wuppertal
Institut für Konstruktiven Ingenieurbau
Fachgebiet Stahl- und Verbundbau
Pauluskirchstraße 11
42285 Wuppertal
- [U7] Grundsatzuntersuchung zur Ermittlung der statischen Festigkeit und der Ermüdungsfestigkeit von Plexiglas Soundstop der Evonik-Röhm GmbH für den Einsatz in Lärmschutzwänden bei der Deutschen Bahn vom 10.06.10
Univ.-Prof. Dr.-Ing. Gerhard Hanswille
Bergische Universität Wuppertal
Institut für Konstruktiven Ingenieurbau
Fachgebiet Stahl- und Verbundbau
Pauluskirchstraße 11
42285 Wuppertal
- [U8] Grundsatzuntersuchung zur Ermittlung der statischen Festigkeit von Plexiglas Soundstop der Evonik Röhm GmbH für den Einsatz in Lärmschutzwänden bei der Deutschen Bahn vom 20.12.12
Univ.-Prof. Dr.-Ing. Gerhard Hanswille
Bergische Universität Wuppertal
Institut für Konstruktiven Ingenieurbau
Fachgebiet Stahl- und Verbundbau
Pauluskirchstraße 11
42285 Wuppertal
- [U9] Prüfbericht Akustik 11-16455-T.TVI32(1) vom 28.11.2011

Nachgereichte Unterlagen vom 15.08.2014

- [U10] Technisches Datenblatt für die Tragwerksplanung von Elementen aus PLEXIGLAS® Soundstop GS bzw. GS CC der EVONIK Industries AG zum Einsatz in transparenten Lärmschutzwandelementen an Hochgeschwindigkeitsstrecken der Deutschen Bahn AG nach Modul 804.5501 und EBA-Zulassung 21 izbia/0 18-21 01 #031-(044/13-ZU L) vom 20.04.2015
- [U11] Grundsatzuntersuchungen zur Ermittlung der statischen Festigkeit und der Ermüdungsfestigkeit von PLEXIGLAS SOUNDSTOP der Fa. EVONIK-Röhm GmbH für

den Einsatz in Lärmschutzwänden bei der Deutschen Bahn vom 10.06.2010
Univ.-Prof. Dr.-Ing. Gerhard Hanswille
Bergische Universität Wuppertal
Institut für Konstruktiven Ingenieurbau
Fachgebiet Stahl- und Verbundbau
Pauluskirchstraße 11
42285 Wuppertal

- [U12] Grundsatzuntersuchungen zur Ermittlung der statischen Festigkeit von PLEXIGLAS® SOUNDSTOP der EVONIK Röhm GmbH für den Einsatz in Lärmschutzwänden bei der Deutschen Bahn vom 20.12.2012
Univ.-Prof. Dr.-Ing. Gerhard Hanswille
Bergische Universität Wuppertal
Institut für Konstruktiven Ingenieurbau
Fachgebiet Stahl- und Verbundbau
Pauluskirchstraße 11
42285 Wuppertal
- [U13] Grundsatzuntersuchungen zur Ermittlung der statischen Festigkeit und der Ermüdungsfestigkeit von Plexiglas® Soundstop GS bzw. GS CC der EVONIK Industries AG für den Einsatz in Lärmschutzwänden bei der Deutschen Bahn vom 04.12.2013
Univ.-Prof. Dr.-Ing. Gerhard Hanswille
Bergische Universität Wuppertal
Institut für Konstruktiven Ingenieurbau
Fachgebiet Stahl- und Verbundbau
Pauluskirchstraße 11
42285 Wuppertal
- [U14] Grundsatzuntersuchungen zur Ermittlung der statischen Festigkeit und der Ermüdungsfestigkeit von AGLAS SoundStop Premium 30 der AKRIPOL, d.o.o. für den Einsatz in Lärmschutzwänden bei der Deutschen Bahn vom 23.07.2014
Univ.-Prof. Dr.-Ing. Gerhard Hanswille
Bergische Universität Wuppertal
Institut für Konstruktiven Ingenieurbau
Fachgebiet Stahl- und Verbundbau
Pauluskirchstraße 11
42285 Wuppertal
- [U15] Gutachterliche Stellungnahme vom 14.10.2011 (Seiten 1-146) und Anlagen A-C, G "Zulassung des transparenten Lärmschutzwandelementes LSW-30-T der Firma Interfer Aluminium GmbH für den Einsatz bei der DB"
Univ.-Prof. Dr.-Ing. Gerhard Hanswille
Bergische Universität Wuppertal
Institut für Konstruktiven Ingenieurbau
Fachgebiet Stahl- und Verbundbau
Pauluskirchstraße 11
42285 Wuppertal
- [U16] Technisches Datenblatt (Verwendungsleitfaden) für die Tragwerksplanung von transparenten Lärmschutzwandelementen der Fa. LS Lublow GmbH vom 27.07.2014
- [U17] Technisches Datenblatt für die Tragwerksplanung von Elementen aus Aglas SoundStop Premium 30 der AKRIPOL, d.o.o., Trenneje/Slowenien zum Einsatz in transparenten Lärmschutzwandelementen an Hochgeschwindigkeitsstrecken der Deutschen Bahn AG nach Modul 804.5501 und EBA-Zulassung 21 izbia/018-21 01#028-(040/13-Zul.) vom 23.07.2014

Nachgereichte Unterlagen vom 14.01.15

[U18] EBA-Zulassung 21.51-21 izbia/018-2101#028-(040/13-ZUL) vom 12.12.2014

Nachgereichte Unterlagen vom 02.03.15

[U19] Versuchsbericht über die Durchführung von Pendelschlagversuchen nach Modul 804.5501 und DIN EN 1794-2 an transparenten Lärmschutzwandelementen LSW 30-T1 und LSW 30-T2 mit einer Ausfachung aus Plexiglas® Soundstop GS CC vom 02.03.2015

Univ.-Prof. Dr.-Ing. Gerhard Hanswille
Bergische Universität Wuppertal
Institut für Konstruktiven Ingenieurbau
Fachgebiet Stahl- und Verbundbau
Pauluskirchstraße 11
42285 Wuppertal

Nachgereichte Unterlagen vom 31.08.15

[U20] Technisches Datenblatt für die Tragwerksplanung von Elementen aus Aglas SoundStop Premium 30 der AKRIPOL, d.o.o., Trenneje/Slowenien zum Einsatz in transparenten Lärmschutzwandelementen an Hochgeschwindigkeitsstrecken der Deutschen Bahn AG nach Modul 804.5501 und EBA-Zulassung 21 izbia/018-21 01#028-(040/13-Zul.) vom 17.04.2015

Nachgereichte Unterlagen vom 22.03.16

[U21] Prüfbericht Akustik 15-50123-I.IVE34(1)-LSW-30-T-Lublow-Wernal-V2 vom 16.03.2016

Nachgereichte Unterlagen vom 16.09.16

[U22] Prüfbericht Akustik 15-50123-I.IVE34(1)-LSW-30-T-(AKRIPOL) vom 15.09.2016

6. Anlagen

[A1] Technisches Datenblatt (Verwendungsleitfaden) für die Tragwerksplanung von transparenten Lärmschutzwandelementen der Fa. LS Lublow GmbH vom 27.07.2014

[A2] Technisches Datenblatt für die Tragwerksplanung von Elementen aus Aglas SoundStop Premium 30 der AKRIPOL, d.o.o., Trenneje/Slowenien zum Einsatz in transparenten Lärmschutzwandelementen an Hochgeschwindigkeitsstrecken der Deutschen Bahn AG nach Modul 804.5501 und EBA-Zulassung 21 izbia/018-21 01#028-(040/13-Zul.) vom 17.04.2015

[A3] Technisches Datenblatt Aglas SoundStop Premium 30 der AKRIPOL, LSW 30-T-1, Trenneje /Slowenien mit einer Nenndicke von 20 mm

[A4] Technisches Datenblatt Aglas SoundStop Premium 30 der AKRIPOL, LSW 30-T-2, Trenneje /Slowenien mit einer Nenndicke von 15 mm

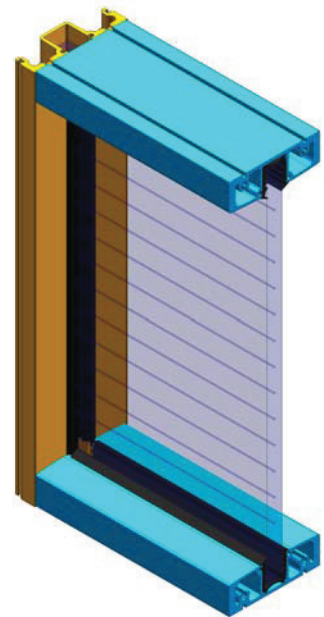
[A5] Technisches Datenblatt Aglas SoundStop Premium 30 der AKRIPOL, LSW 30-T-2, Trenneje /Slowenien mit einer Nenndicke von 20 mm

i. A. gez. Neudeck



**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
transparenten Lärmschutzwandelementen
des Typs LSW 30T**



Fassung 27.7.2014

Seiten 1 - 8

**LS Lublow GmbH
Lohdieksweg 2
59457 Werl**

INHALT

1	Allgemeines	3
1.1	Anwendungsbereich.....	3
1.2	Anforderungen an transparente Materialien.....	4
2	Einwirkungen	4
2.1	Einwirkungen aus Wind.....	4
2.2	Einwirkungen aus Zugverkehr.....	4
2.3	Idealisierung des Wandsystems zur Ermittlung der Eigenfrequenz	4
3	Tragfähigkeitsnachweise	6
3.1	Nachweis des Grenzzustandes der Tragfähigkeit.....	6
3.2	Nachweis des Grenzzustandes der Ermüdung.....	6
4	Regelwerke	7

1 Allgemeines

1.1 Anwendungsbereich

Das Lärmschutzwandsystem der Fa. Lublow GmbH ist modular aufgebaut und besteht aus den einseitig und beidseitig absorbierenden Elementen LSW 30, aus den Wind- und Sichtschutzwänden LSW 30-RR sowie aus den transparenten Elementen LSW 30-T. Dieses technische Datenblatt behandelt die Bemessung der Elemente LSW 30-T-1 und LSW 30-T-2 auf der Grundlage der Zulassung und des Moduls 804.5501. Die Elemente LSW 30-T-1 und LSW 30-T-2 besitzen unterschiedliche Gurtprofile. Ansonsten sind die Elemente identisch aufgebaut. Für die Gurte des transparenten Elementes (siehe Abb. 1) ist ein Nachweis nach Modul 804.5501 für den Grenzzustand der Tragfähigkeit und für den Grenzzustand der Ermüdung erforderlich. Ferner ist die gegenseitige Endverdringung der Elemente infolge der Verformung der Pfosten infolge von Druck-Sogeinwirkungen zu begrenzen. Für den transparenten Werkstoff gelten neben den Regelungen in diesem Leitfaden die Regelungen in den jeweiligen technischen Datenblättern der vom Eisenbahnbundesamt zugelassenen transparenten Materialien.

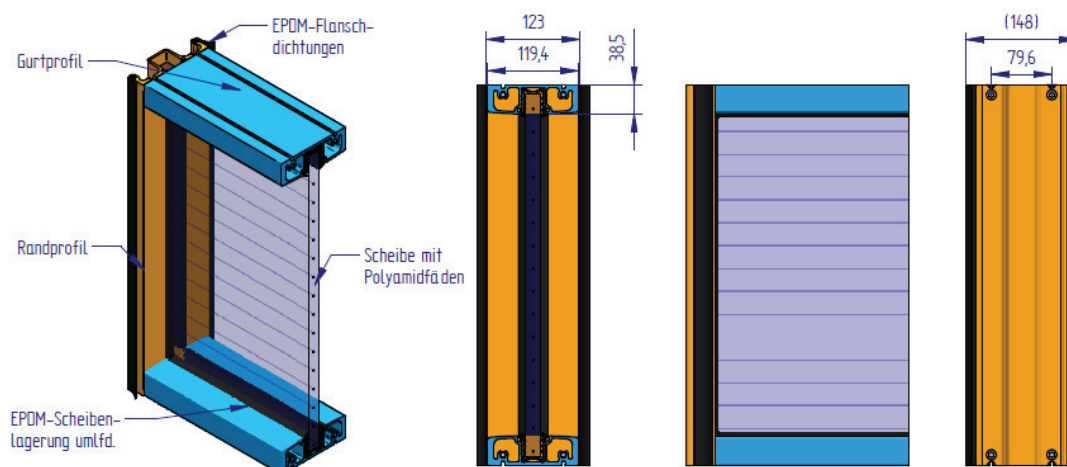


Abb. 1: Aufbau des transparenten Elementes LSW 30-T

Der Nachweis der Grenzzustände der Tragfähigkeit und der Ermüdung ist durch Nachweis einer ausreichenden Momenten- und Auflagerkrafttragfähigkeit der Gurte des Elementes für Einwirkungen aus Druck-Sogeinwirkung infolge von Zugverkehr und Wind zu erbringen.

Bei Pfostenabständen $a_p \leq 5,0$ m können die transparenten Elemente LSW 30-T-1 an Strecken mit Entwurfsgeschwindigkeiten bis $v=250$ km/h und Gleisabständen nicht kleiner als 3,8 m verwendet werden. Bei Streckengeschwindigkeiten bis zu 160 km/h ist auch ein Gleisabstand von 3,3 m zulässig. Die Elemente LSW 30-T-2 dürfen nur an Strecken mit Entwurfsgeschwindigkeiten nicht größer als 160 km/h eingesetzt werden. Die Wandhöhen dürfen die in Modul 804.5501 angegebenen Grenzhöhen über SO nicht überschreiten.

Die transparenten Elemente LSW 30-T-1 und LSW 30-T-2 dürfen in der Regel nur in Kombination mit Elementen LSW 30 AR, AA und RR (Elemente LSW 30.1-1, LSW 30-2, LSW 30-3 und LSW 30-4) verwendet werden. Bei Kombination mit zugelassenen Elementen anderer Hersteller können spezielle Adapterprofile erforderlich werden, für die

gegebenenfalls zusätzliche experimentelle Untersuchungen oder detaillierte Berechnungen zum ungewollten Zusammenwirken erforderlich sind.

Die Elemente sind hinsichtlich der Elementbreite für den Einsatz in Pfostenprofilen der Reihe HE 160 konzipiert. Werden bei größeren Pfostenhöhen oder bei 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.

1.2 Anforderungen an transparente Materialien

Die experimentellen Untersuchungen im Rahmen der Zulassung wurden mit Plexiglas Soundstop GS CC der Fa. Evonik durchgeführt. Bei Verwendung dieses Materials ist bei einer Nenndicke von $d = 20$ mm ein gesonderter Nachweis des Plexiglasses nicht erforderlich. Bei Plattendicken mit $d = 15$ mm ist ein rechnerischer Nachweis der Plexiglasscheiben gemäß des Technischen Datenblattes der Fa. EVONIK erforderlich. Wenn andere transparente Werkstoffe verwendet werden, muss für diese Werkstoffe eine Zulassung durch das Eisenbahnbundesamt vorliegen, nach der eine Bemessung der Scheiben erfolgen kann. Es wird darauf hingewiesen, dass in Abhängigkeit vom Biegemodul und der Nenndicke ein vergrößerter Scheibeneinstand erforderlich werden kann. Zusätzlich ist für andere transparente Werkstoffe und Nenndicken der Nachweis einer ausreichenden Steinwurfresistenz gemäß EBA-Leitfaden, 3(9) und der Nachweis der Resttragfähigkeit der Elemente mittels Pendelschlagversuch nach Modul 804.5501, 3(3) zu erbringen.

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 des Wandsystems

Zur Ermittlung des Dynamikbeiwertes nach Modul 804.5501, 5.4.1(3) muss die erste Eigenfrequenz des Wandsystems ermittelt werden. Hierzu ist das Wandsystem unter Berücksichtigung der Ober- und Untergurte der transparenten Elemente sowie des Acrylglases zu idealisieren. Eine mögliche Idealisierung des Wandsystems zur Berechnung der Eigenfrequenz des Wandsystems ist in Abb. 2 exemplarisch dargestellt.

Das Element darf als torsionsweiches Element eingestuft werden. Die Gründungssteifigkeit ist in Übereinstimmung mit Modul 804.5501 5.4.1(6) anzunehmen.

Die nicht transparenten Elemente LSW 30-1-1, LSW 30-2, LSW 30-3 und LSW 30-4 sowie die Betonelemente mit einer Höhe von $h_E = 0,5$ m sind entsprechend Abb. 2 jeweils als ein Stab zu idealisieren. Für diese Elemente sind die Steifigkeiten und Massen sowie die Tragfähigkeiten den jeweiligen EBA-Zulassungen bzw. dem technischen Datenblatt für diese Elemente zu entnehmen.

Für die Gurte des transparenten Elementes LSW 30-T ist der Abstand der Gurte für die 1,0 m hohen Elemente gemäß Abb. 2 mit 970 mm und für die 500 mm hohen Elemente mit 470 mm anzunehmen. Die mechanischen Kennwerte für die Gurte sind in Tabelle 1 angegeben. Die Scheibenelemente dürfen vereinfacht als Trägerrost entsprechend Abb. 2 idealisiert werden. Die Steifigkeiten der Vertikalstäbe und des horizontalen Stabes sind mit den Nennstärken der Scheiben und den Biegemoduli E_f aus den jeweiligen Zulassungen für den transparenten Werkstoff zu ermitteln. Die Massen sollten dabei nur den Vertikalstäben zugeordnet werden.

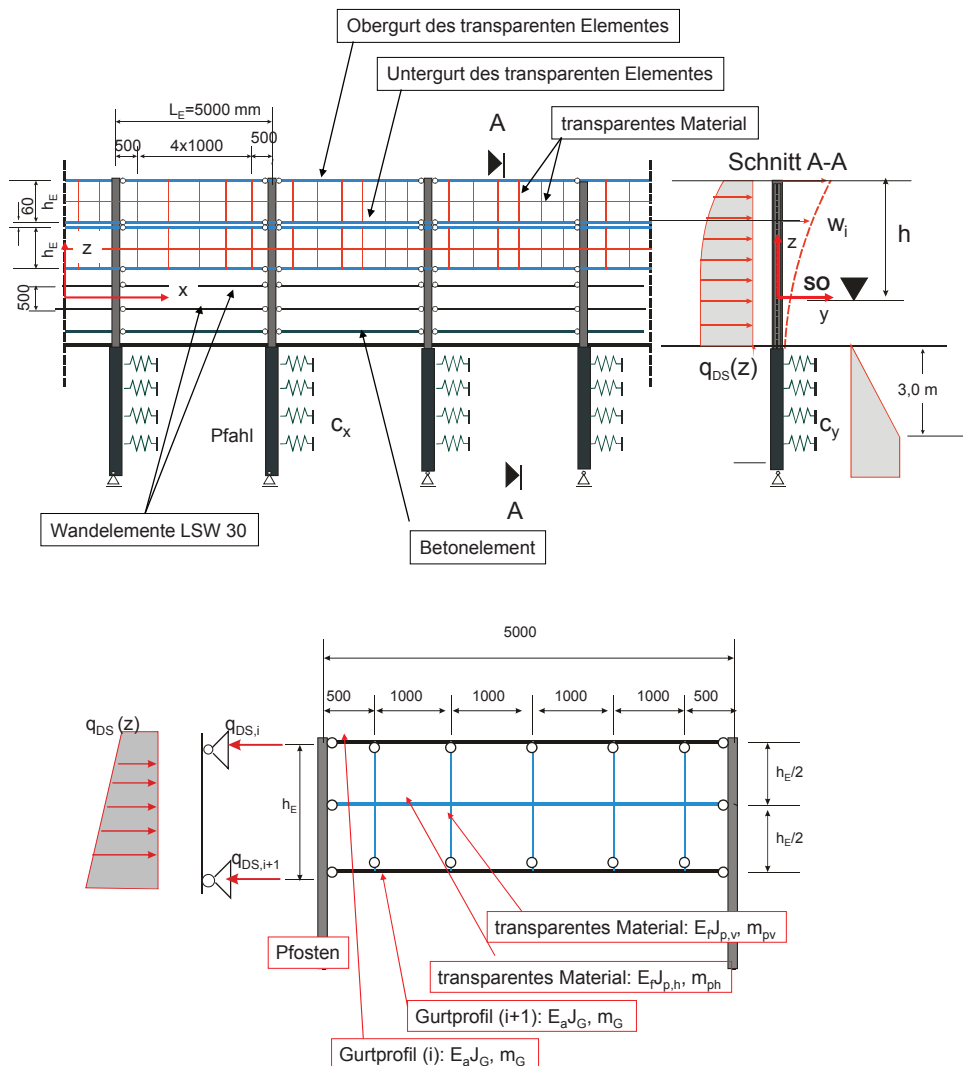


Abb. 2: Exemplarische Darstellung des System zur Ermittlung der Eigenfrequenz des Wandsystems und der Schnittgrößen für Wandelemente LSW 30-T mit einem Pfostenabstand von 5,0 m

Tabelle 1: Trägheitsmomente, Massen und Elastizitätsmoduli der Gurte des Elementes

	Gurtprofil LSW 30-T-1	Gurtprofil LSW 30-T-2
Trägheitsmoment in cm ⁴	303	206
Elastizitätsmodul E _a in kN/cm ²	7000	7000
Masse in kg/m	5,20	3,80

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 einen Gurt des Elementes bezogene Bemessungswert des Biegemomentes das in Tabelle 2 angegebene Grenztragmoment $M_{u,Rd}$ nicht überschreitet.

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

Dabei sind

M_{Ed} das Bemessungsmoment des betrachteten Gurtes in Feldmitte,

$M_{u,Rd}$ das Tragmoment des Gurtes im Grenzzustand der Tragfähigkeit nach Tabelle 2 in kNm,

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

L_E Stützweite des Elementes (Elementlänge).

Tabelle 2: Momententragfähigkeit $M_{u,Rd}$ des Gurtprofils in kNm im Grenzzustand der Tragfähigkeit

Element	LSW 30-T-1	LSW 30-T-2
$M_{u,Rd}$ in kNm	7,35	5,00

3.2 Nachweis des Grenzzustandes der Ermüdung

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

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

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

Dabei sind

L_E die Stützweite des Elementes (Elementlänge),

- $q_{DS,i}$ die auf einen Gurt entfallende Belastung in kN/m nach Abb. 2 infolge Druck-Sogeinwirkung aus Zugverkehr nach Modul 804.5501, Abschnitt 5.4.1(3)
- $M_{Rd,f}$ die Momenten Tragfähigkeit des Gurtes im Grenzzustand der Ermüdung in kNm
- $A_{Rd,f}$ die Auflagerkrafttragfähigkeit des Gurtes im Grenzzustand der Ermüdung in kN

Tabelle 3: *Momenten- und Auflagerkrafttragfähigkeiten im Grenzzustand der Ermüdung*

Element	LSW 30-T-1	LSW 30-T-2
Biegemoment $M_{Rd,f}$ in kNm	1,40	0,95
Auflagerkraft $A_{Rd,f}$ in kN	1,10	0,55

Ferner ist im Grenzzustand der Ermüdung der Nachweis zu erbringen, dass die zwischen zwei Pfosten auftretende gegenseitige Verdrehung $\Delta\varphi$ nach Abb. 3 nicht größer als 10‰ ist.

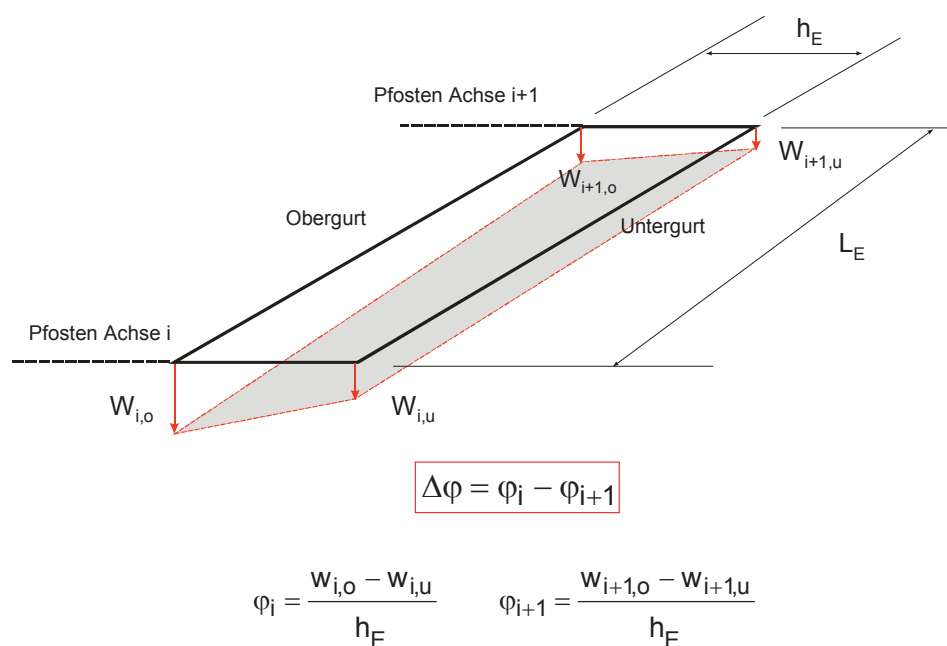


Abb. 3: *Ermittlung der gegenseitigen Verdrehung der transparenten Elemente*

4 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 - 8

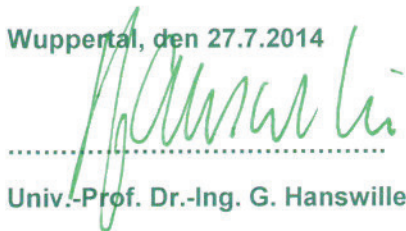


LS Lublow GmbH, Werl

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

Seiten 1 - 8

Wuppertal, den 27.7.2014



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



LS Lublow GmbH

AKRIPOL

**Technisches Datenblatt für die Tragwerksplanung von
Elementen aus Aglas SoundStop Premium 30
der AKRIPOL, d.o.o., Trebnje/Slowenien
zum Einsatz in transparenten Lärmschutzwandelementen
an Hochgeschwindigkeitsstrecken der Deutschen Bahn AG
nach Modul 804.5501 und EBA-Zulassung**

**EBA-Zulassung
21izbia/018-2101#028-(040/13-Zul.)**



Seiten 1- 9

Fassung 17. April 2015

**LS Lublow GmbH
Lohdieksweg 2
59457 Werl**

**AKRIPOL, d.o.o.
Prijateljva cesta 11
SI-8210 Trebnje**

INHALT

1	Allgemeines	3
2	Werkstoffeigenschaften.....	3
2.1	Allgemeines.....	3
2.2	Ermüdungsfestigkeit.....	4
3	Einwirkungen	5
3.1	Allgemeines.....	5
3.2	Einwirkungen aus Wind.....	5
3.3	Druck-Sog-Einwirkungen aus Zugverkehr	5
3.4	Bemessungswerte der Einwirkungen und Schnittgrößen für den Grenzzustand der Tragfähigkeit	5
3.5	Bemessungswerte der Biegemomente im Grenzzustand der Ermüdung	5
4	Widerstände	6
4.1	Allgemeines.....	6
4.2	Biegetragfähigkeit im Grenzzustand der Tragfähigkeit	6
4.3	Ermüdungsfestigkeit.....	7
5	Ergänzende Regelungen	7
6	Regelwerke	8

1 Allgemeines

Transparente Lärmschutzwände im Bereich der Deutschen Bahn AG sind nach Modul 804.5501 [1] und DIN EN 1990 [2] auf der Grundlage des in diesen Regelwerken verankerten semiprobabilistischen Nachweiskonzeptes zu bemessen. Es ist grundsätzlich ein Nachweis für den Grenzzustand der Tragfähigkeit und für den Grenzzustand der Ermüdung erforderlich.

$$\text{Grenzzustand der Tragfähigkeit: } E_d \leq R_d \quad (1)$$

$$\text{Grenzzustand der Ermüdung: } E_{d,f} \leq R_{d,f} \quad (2)$$

Da für Acrylglas (PMMA) in Modul 804.5501 [1] keine Regelungen enthalten sind, wird nachfolgend ein Nachweiskonzept angegeben, das die grundlegenden Anforderungen in Modul 804.5501 erfüllt.

Die Zulassung für den Werkstoff Aglas SoundStop Premium 30 der AKRIPOL, d.o.o. regelt ausschließlich materialspezifische Parameter zur Bemessung des Acrylglases. Zusätzlich sind weitere Randbedingungen, die in den jeweiligen Zulassungen der transparenten Lärmschutzwandelemente enthalten sind, grundsätzlich zu beachten. Siehe hierzu auch Abschnitt 5.

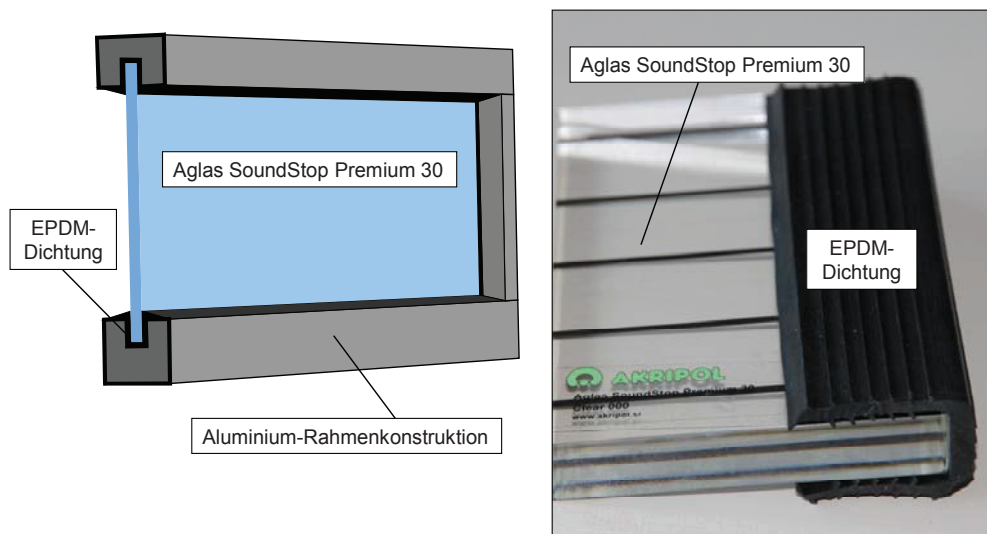


Abb. 1: Aglas SoundStop Premium 30 und Aluminium-Rahmenkonstruktion

2 Werkstoffeigenschaften

2.1 Allgemeines

Aglas SoundStop Premium 30 ist ein speziell für die Anwendung bei Lärmschutzwänden entwickeltes Material aus gegossenem Polymethylmethacrylat (PMMA) mit eingebetteten Polyamidfäden zur Erhöhung der Splitterbindung und Absturzsicherung der Platten. Die Ermittlung der für die Nachweise im Grenzzustand der Tragfähigkeit und im Grenzzustand der Ermüdung erforderlichen Materialeigenschaften ist in Übereinstimmung mit den Vorgaben des vom Eisenbahn-Bundesamt (EBA) erarbeiteten Leitfadens für die Zulassung von Lärmschutz-Wandelementen [3] sowie der DIN EN 1990 [2], Anhang D erfolgt. Innerhalb des EBA-Leitfadens sind dabei die Regelungen für die Ermittlung der Biegezugfestigkeit und des

Biegemoduls nach DIN EN ISO 178 [4] und für die Ermittlung der Ermüdungsfestigkeit nach DIN EN ISO 6721-1 [5] so modifiziert worden, dass mit Hilfe der Prüfverfahren die erforderlichen Eingangsgrößen für eine Bemessung auf der Grundlage des Moduls 804.5501 [1] der DB AG ermittelt werden können. Die für die Bemessung von Acrylglasplatten nach Modul 804.5501 [1] relevanten Materialeigenschaften sind einschließlich der zugehörigen Normen in Tabelle 1 aufgeführt. Im Rahmen der Eigenüberwachung werden durch den Hersteller die in Tabelle 2 aufgeführten weiteren Materialeigenschaften garantiert. Die nachfolgenden Bemessungsregeln gelten nur bei Einhaltung der in Anhang C des EBA-Leitfadens [3] angegeben technischen Lieferbedingungen sowie für die folgenden nominellen Materialstärken.

- $d_n = 15 \text{ mm}$
- $d_n = 20 \text{ mm}$

Tabelle 1: Materialeigenschaften von Aglas SoundStop Premium 30

Materialeigenschaft	Wert	Regelwerk
Biegezugfestigkeit	$\sigma_{u,Rk} = 60 \text{ N/mm}^2$	EBA-Leitfaden
Biegemodul	$E_f = 3100 \text{ N/mm}^2$	EBA-Leitfaden
Grundwert der Ermüdungsfestigkeit	$\Delta\sigma_{C,k} = 25 \text{ N/mm}^2$	EBA-Leitfaden
Rohdichte	$\rho = 1,19 \text{ g/cm}^3$	DIN EN ISO 1183-1
Wärmeausdehnungskoeffizient	$\alpha_T = 70 \cdot 10^{-6} \text{ 1/K}$	DIN 53752 (Verfahren A)

2.2 Ermüdungsfestigkeit

Die statistische Auswertung von durchgeführten Ermüdungsversuchen nach EBA-Leitfaden [3] und DIN EN 1990 [2], Anhang D führt zu der in Abb. 2 dargestellten Ermüdungsfestigkeitskurve für das Grundmaterial von Aglas SoundStop Premium 30.

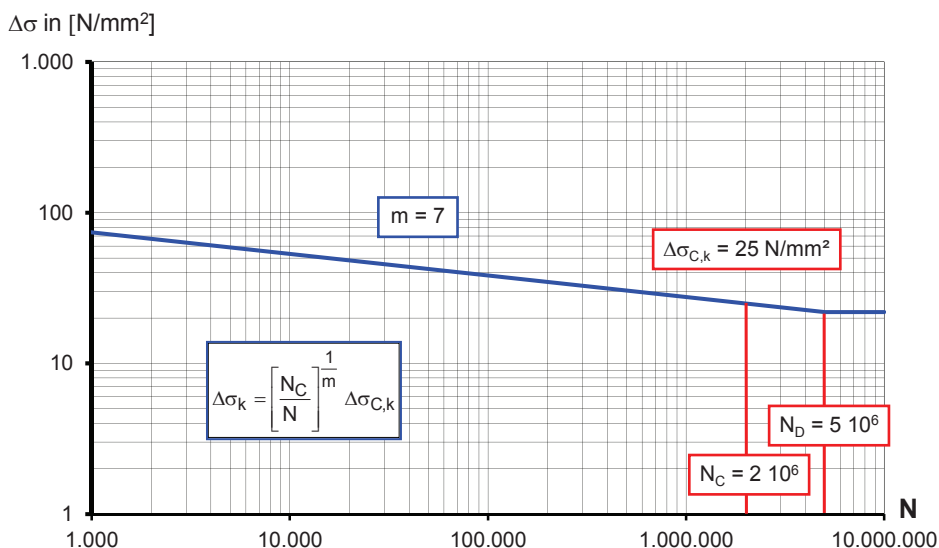


Abb. 2: Ermüdungsfestigkeitskurve von Aglas SoundStop Premium 30

Der charakteristische Wert der Ermüdungsfestigkeit $\Delta\sigma_{C,k}$ ist dabei als aufnehmbare Spannungsamplitude bei $N_C = 2 \cdot 10^6$ Lastwechseln definiert. Die Dauerfestigkeit $\Delta\sigma_D$ ist bei $N_D = 5 \cdot 10^6$ festgelegt.

3 Einwirkungen

3.1 Allgemeines

Für die Bemessung von Lärmschutzwänden sind nach Modul 804.5501 [1], Abschnitt 5 als Einwirkungen Windlasten und Druck-Sog-Einwirkungen aus Zugverkehr zu berücksichtigen.

3.2 Einwirkungen aus Wind

Für die Einwirkungen aus Wind gilt DIN EN 1991-1-4 [6] einschließlich des Nationalen Anhangs zu DIN EN 1991-1-4 [7]. Es kann davon ausgegangen werden, dass Lärmschutzwände als nicht schwingungsanfällig einzustufen sind, so dass das vereinfachte Verfahren nach DIN EN 1991-1-4/NA [7], Anhang NA.B.3 angewendet werden darf. Der aerodynamische Druckbeiwert ist für freistehende Wände nach DIN EN 1991-1-4 [6], Abschnitt 7.4.1 zu bestimmen.

3.3 Druck-Sog-Einwirkungen aus Zugverkehr

Die Druck-Sog-Einwirkungen aus Zugverkehr sind nach dem in Modul 804.5501 [1], Abschnitt 5.4 angegebenen vereinfachten Nachweisverfahren zu ermitteln.

Bei der Bestimmung des Beiwertes φ_L zur Berücksichtigung der Einflusslänge des Bauteils sowie des dynamischen Vergrößerungsfaktors φ_{dyn} aus der Systemantwort der Lärmschutzwand ist für die Acrylglasscheiben mit lokaler Lastabtragung in vertikaler Richtung der Wand näherungsweise eine Einflusslänge $L \rightarrow 0,0$ m zugrunde zu legen.

Zur Berechnung der ersten Eigenfrequenz f_1 des Wandsystems sind die Vorgaben für die Diskretisierung des Gesamtsystems in der Zulassung bzw. dem technischen Datenblatt des jeweiligen Herstellers des transparenten Wandelementes zu beachten.

3.4 Bemessungswerte der Einwirkungen und Schnittgrößen für den Grenzzustand der Tragfähigkeit

Die Bemessungswerte der Einwirkungen sind im Grenzzustand der Tragfähigkeit mit den in Modul 804.5501 [1], Abschnitt 5.5 angegebenen Einwirkungskombinationen zu bestimmen. Dabei sind die Kombinations- und Teilsicherheitsbeiwerte für Windlasten und für Druck-Sog-Einwirkungen DIN EN 1990 [2] und Modul 804.5501 [1] zu entnehmen.

Das maßgebende Bemessungsmoment ergibt sich mit der maßgebenden Plattenstützweite L_P in Abhängigkeit des erforderlichen Glaseinstandes in die Aluminium-Rahmenkonstruktion. Angaben hierzu sind den Technischen Datenblättern der jeweiligen Hersteller der Rahmenkonstruktionen zu entnehmen.

3.5 Bemessungswerte der Biegemomente im Grenzzustand der Ermüdung

Für den Grenzzustand der Ermüdung ist das Bemessungsmoment mit den charakteristischen Werten der Einwirkungen aus Zugverkehr zu ermitteln.

4 Widerstände

4.1 Allgemeines

Nachfolgend werden die für die Bemessung im Grenzzustand der Tragfähigkeit und der Ermüdung maßgebenden Biegezugtragfähigkeiten und Ermüdungsfestigkeiten auf der Grundlage des Moduls 804.5501 [1] sowie des EBA-Leitfadens [3] ermittelt. Die Spannungen sind mit den Nennwerten der Plattendicken zu berechnen.

4.2 Biegetragfähigkeit im Grenzzustand der Tragfähigkeit

Bei der Ermittlung der Biegezugtragfähigkeit im Grenzzustand der Tragfähigkeit müssen die folgenden Einflussparameter berücksichtigt werden:

- Einfluss der Belastungsart
- Einfluss der Belastungsgeschwindigkeit
- Einfluss aus hohen bzw. niedrigen Temperaturen
- Einfluss von geometrischen Kerben
- Einfluss aus zyklischer Vorbelastung
- Einfluss der Materialalterung

Für die Ermittlung des Bemessungswertes der Grenzspannung der Biegetragfähigkeit wird vom Grundwert der Biegezugtragfähigkeit nach Abschnitt 2 ausgegangen. Die weiteren, zuvor genannten Einflussparameter werden durch Abminderungsfaktoren k_i berücksichtigt.

Für den Bemessungswert der Grenzspannung zur Bestimmung der Biegetragfähigkeit ergibt sich dann:

$$\sigma_{u,Rd} = \frac{1}{\gamma_M} \cdot k_Z \cdot k_T \cdot k_K \cdot k_R \cdot k_F \cdot k_D \cdot \sigma_{u,Rk} \quad (3)$$

Dabei sind:

- $\sigma_{u,Rk}$ der Grundwert der charakteristischen Biegezugfestigkeit nach Abschnitt 2
- γ_M der Teilsicherheitsbeiwert im Grenzzustand der Tragfähigkeit mit $\gamma_M = 1,55$
- k_Z ein Beiwert, der den die Tragfähigkeit abmindernden Einfluss aus dynamischer Vorbelastung berücksichtigt ($k_Z = 1,0$)
- k_T ein Abminderungsfaktor, der den Einfluss von klimatischen Temperatureinwirkungen auf die Festigkeit berücksichtigt ($k_T = 0,75$)
- k_K ein Beiwert, der den Einfluss von unplanmäßigen Kerben berücksichtigt ($k_K = 0,40$)
- k_R ein Beiwert, der herstellungsbedingte Kerben an freien Rändern, z.B. aus dem Sägen der Scheiben berücksichtigt. Er darf bei gesägten und anschließend geschliffenen und polierten Kanten mit $k_R = 1,0$ und bei gesägten Kanten mit kleinen Ausbruchkratern mit $k_R = 0,7$ angenommen werden.
- k_F ein Abminderungsfaktor, der den Einfluss von unplanmäßigen Beschichtungen (z.B. Sprühlacken) erfasst. Er darf bei handelsüblichen Sprühlacken mit $k_F = 1,0$ angenommen werden.
- k_D ein Abminderungsfaktor, der den Einfluss der Materialalterung erfasst. ($k_D = 0,85$)

Für den Standardfall der Acrylglasscheiben in Aluminiumrahmen und umlaufender Linienlagerung ergibt sich dann der folgende Bemessungswert der Biegezugtragfähigkeit:

$$\begin{aligned}\sigma_{u,Rd} &= \frac{1}{\gamma_M} \cdot k_Z \cdot k_T \cdot k_K \cdot k_R \cdot k_F \cdot k_D \cdot \sigma_{u,Rk} \\ &= \frac{1}{1,55} \cdot 1,0 \cdot 0,75 \cdot 0,4 \cdot 1,0 \cdot 1,0 \cdot 0,85 \cdot 60 = 9,9 \text{ N/mm}^2\end{aligned}\quad (4)$$

4.3 Ermüdungsfestigkeit

Als Grundwert der Ermüdungsfestigkeit wird nachfolgend die in Abschnitt 2.2 dargestellte Ermüdungsfestigkeitskurve verwendet. Unplanmäßige Kerben führen zu einer nennenswerten Reduzierung der Ermüdungsfestigkeit. Da im Betriebsfall nicht davon ausgegangen werden kann, dass Scheiben, die infolge von Vandalismus tiefere Kratzer aufweisen, zeitnah ausgetauscht werden, wird bei der Festlegung der Ermüdungsfestigkeit dieser Einfluss berücksichtigt. Für die Ermüdungsfestigkeitskurve bzw. den Bemessungswert der aufnehmbaren Doppelspannungsamplitude folgt dann

$$\Delta\sigma_{Rd,f} = \frac{1}{\gamma_{M,f}} \cdot k_{K,f} \cdot k_T \cdot k_{D,f} \cdot \Delta\sigma_{C,k} \left[\frac{N_C}{N} \right]^{\frac{1}{m}} \quad (5)$$

Dabei ist:

$\Delta\sigma_{C,k}$ der charakteristische Wert der aufnehmbaren Doppelspannungsamplitude des Grundmaterials bei $N_C = 2 \cdot 10^6$ nach Abschnitt 2

$\gamma_{M,f}$ der Teilsicherheitsbeiwert im Grenzzustand der Ermüdung mit $\gamma_{M,f} = 1,35$

m der Neigungsexponent der Ermüdungsfestigkeitskurve mit $m = 7$

$k_{K,f}$ ein Abminderungsfaktor für unplanmäßige Kerbwirkungen mit $k_{K,f} = 0,45$

k_T ein Abminderungsfaktor, der den Einfluss von klimatischen Temperatureinwirkungen auf die Festigkeit berücksichtigt ($k_T = 0,75$)

$k_{D,f}$ ein Abminderungsfaktor, der den Einfluss der Materialalterung erfasst mit $k_{D,f} = 0,85$

Der Nachweis der Ermüdung ist nach Modul 804.5501 [1] als Dauerfestigkeitsnachweis zu führen. Der Bemessungswert der Dauerfestigkeit wird im EBA-Leitfaden [3] bei $N_D = 5 \cdot 10^6$ Lastwechseln festgelegt. Damit sind die Beanspruchungen an Strecken mit hoher Zugfrequenz (100 Züge pro Tag) ausreichend abgedeckt.

5 Ergänzende Regelungen

Die zuvor beschriebenen Bemessungsregeln setzen voraus, dass die in Anhang C des EBA-Leitfadens [3] angegebenen technischen Lieferbedingungen eingehalten werden. Die gemäß den technischen Lieferbedingungen anzugebenden Materialeigenschaften sind in Tabelle 2 aufgeführt.

Bei der Herstellung der Platten ist sicherzustellen, dass bei Verwendung von Polyamidfäden mit einem Durchmesser von 2,0 mm eine garantierte Mindestüberdeckung von 3,0 mm vorhanden ist. Die Überdeckung ist im Rahmen der Fertigungsüberwachung zu dokumentieren und die Dokumentation ist im Rahmen der Fremdüberwachung vorzulegen.

Für die transparenten Lärmschutzwandelemente mit Ausfachungen aus Aglas SoundStop Premium 30 aus gegossenem PMMA ist zusätzlich ein Nachweis der Steinwurfresistenz mittels Kugelfallversuch für unterschiedliche Temperaturen nach EBA-Leitfaden [3], Abschnitt 3.(9) zu führen, der in der vom Eisenbahn-Bundesamt erteilten Zulassung zu dokumentieren ist. Weiterhin wird nach EBA-Leitfaden [3], Abschnitt 3.(10) ein Nachweis der Resttragfähigkeit der transparenten Lärmschutzwandelemente mittels Pendelschlagversuch nach Modul 804.5501 [1], Abschnitt 3(3) vorausgesetzt. Der erforderliche Glaseinstand ist ebenfalls in der EBA-Zulassung des transparenten Lärmschutzwandelementes anzugeben.

Tabelle 2: Materialeigenschaften von Aglas SoundStop Premium 30 gemäß Technischer Lieferbedingungen nach EBA-Leitfaden, Anhang C

Materialeigenschaft	Wert	Regelwerk
Tafeldicke als Mindestwert	13,1 mm (bei $d_n = 15$ mm) 17,6 mm (bei $d_n = 20$ mm)	DIN EN ISO 7823-1
Zugfestigkeit	$\sigma_{t,Rk} = 67$ N/mm ² ¹⁾	DIN EN ISO 527-2, Typ 1B
Charpy-Kerbschlagzähigkeit	> 13 kJ/m ²	DIN EN ISO 179-1
Maßänderung beim Erwärmen (Schrumpfen)	< 2,5 %	DIN EN ISO 7823-1, Anhang A
Vicat-Erweichungstemperatur	105 °C	DIN EN ISO 306, Verfahren B50
1) Charakteristischer Wert nach DIN EN 1990, Anhang D		

6 Regelwerke

- [1] Richtlinie 804: Eisenbahnbrücken (und sonstige Ingenieurbauwerke), planen, bauen und instand halten; Modul 804.5501: Lärmschutzanlagen an Eisenbahnstrecken, Ausgabe 01.01.2013
- [2] DIN EN 1990:2010-12: Eurocode – Grundlagen der Tragwerksplanung; Deutsche Fassung EN 1990:2002 + A1:2005 + A1:2005/AC:2010
- [3] Leitfaden für die Planung, Durchführung und Auswertung von Versuchen für Wandelemente von Lärmschutzwänden im Anwendungsbereich der Eisenbahn des Bundes im Rahmen des Zulassungsverfahrens beim Eisenbahn-Bundesamt (EBA-Leitfaden), Eisenbahn-Bundesamt, überarbeitete Fassung vom 21.10.2013
- [4] DIN EN ISO 178:2013-09: Kunststoffe - Bestimmung der Biegeeigenschaften
- [5] DIN EN ISO 6721-1:2011-08: Kunststoffe - Bestimmung dynamisch-mechanischer Eigenschaften – Teil 1: Allgemeine Grundlagen
- [6] DIN EN 1991-1-4:2010-12: Eurocode 1: Einwirkungen auf Tragwerke – Teil 1-4: Windlasten; Deutsche Fassung EN 1991-1-4:2005 + A1:2010 + AC:2010

[7] DIN EN 1991-1-4/NA:2010-12: Nationaler Anhang – National festgelegte Parameter – Eurocode 1: Einwirkungen auf Tragwerke – Teil 1-4: Windlasten

Werl, den 17.04.2015

Trebnje, den 17.04.2015

Seiten 1-9

Seiten 1-9



LS Lublow GmbH, Werl



Akripol, d.o.o., Trebnje, Slowenien

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

Seiten 1-9

Wuppertal, den 22.4.2015



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

Technisches Datenblatt
Lärmschutzelement
Elementbeschreibung
LSW 30-T-1

Transparentes Element mit einer Ausfuchung aus PMMA (Aglas SoundStop Premium 30 der Fa. Akripol) mit einer

Nennstärke von 20mm
Tragstruktur
Hersteller
 Flächig Diskret**LS Lublow GmbH**

Elementtyp	Pfostenabstand L		Max. Wandhöhe H_{\max}		Elementhöhe	Einbauraum/Kammermaß	
	L ≤ 5,0 m	L ≤ 2,5 m	Freie Strecke	Ingenieurbaugeräte		min	max
	[ja/nein]	[ja/nein]	[mm]	[mm]		[mm]	[mm]
LSW 30-T-1/500	ja	ja	5000	4000	5000	134	*134
LSW 30-T-1/1000	ja	ja	5000	4000	1000	134	*134

* siehe Zulassung 21.51-21izbia/021-2101#002-(003/14-ZUL) Pfostenprofil HE 160

Tabelle 1: Geometrische Eigenschaften

Elementtyp	Gewicht ¹⁾	Biegesteifigkeit EI ¹⁾	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]
LSW 30-T-1/500	21,8	0,424 10 ⁶	8,8	33,2	ja
LSW 30-T-1/1000	34,4	0,424 10 ⁶	6,7	15,1	ja

¹⁾ Je 1 m Elementlänge bei diskreter Tragstruktur bzw. je 1 m² Fläche bei flächiger Tragstruktur
²⁾ Je Element bei diskreter Tragstruktur bzw. je 1 m Höhe bei flächiger Tragstruktur
³⁾ 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 $\Delta\varphi_{Rd,stat}$
	L ≤ 5,0 m	L ≤ 2,5 m		
	[kN/m ²]	[kN/m ²]		
LSW 30-T-1/500	9,6	38,4	20	-beliebig
LSW 30-T-1/1000	4,8	19,2	20	-beliebig

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

Elementtyp	Horizontale Flächenlast $q_{Rd,dyn}$		Pfostenverdrehung $\Delta\varphi_{Rd,dyn}$
	L ≤ 5,0 m	L ≤ 2,5 m	
	[kN/m ²]	[kN/m ²]	
LSW 30-T-1/500	1,36	2,72	0,01
LSW 30-T-1/1000	0,68	1,36	0,01

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

Erläuterungen zum Technischen Datenblatt

– **Tragstruktur:**

Es wird zwischen flächigen Tragstrukturen (z. B. Betonelemente mit gleichmäßig verteilter Bewehrung) und Tragstrukturen aus diskreten Tragelementen (z. B. Aluminiumrahmenkonstruktionen) unterschieden.

Bei flächigen Tragstrukturen können Elemente mit unterschiedlichen Höhen in einem Elementtyp mit der zugelassenen Maximalhöhe zusammengefasst werden. Die mechanischen Kennwerte des Elements (Gewicht, Biegesteifigkeit und Eigenfrequenz) können dabei je 1 m laufender Höhe angegeben werden.

Bei diskreten Tragstrukturen ist für unterschiedliche Elementhöhen (z. B. transparente Elemente mit 1,0 m bzw. 0,5 m Höhe) stets ein eigener Elementtyp anzugeben, da sich Höhenänderungen nicht linear auf das Gewicht und die Steifigkeit auswirken (z. B. Rahmenkonstruktion mit schwimmend gelagerter Füllung: Bei einer Höhenänderung steigt das Gewicht an, während die Biegesteifigkeit in der Haupttragrichtung näherungsweise konstant bleibt).

– **Einbauraum /Kammermaß:**

Es werden die nominellen Grenzwerte des zulässigen Einbauraums bzw. Kammermaßes für die Vertikalpfosten angegeben, die mit den in der Zulassung geregelten konstruktiven Ausbildungsmöglichkeiten der Elementenden (z. B. Aufdopplung bei Betonelementen oder Adapterprofile bei Aluminiumelementen) möglich sind. Sollten die konstruktiven Maßnahmen Auswirkungen auf die Widerstandswerte des Elements haben, ist für jede konstruktive Maßnahme ein einzelner Elementtyp aufzuführen (z. B. Alu-Element mit Adapter für HE_160, Alu-Element mit Adapter für HE_180, usw.).

– **Torsionsweich:**

Die Überprüfung der Torsionsweichheit gemäß EBA-Leitfaden, Abs.2.2(4) hat im Rahmen des Zulassungsprozesses unter Berücksichtigung des Einflusses der Lagerung in den Pfostenprofilen und unter Berücksichtigung der maximal zulässigen gegenläufigen Pfostenverdrehung (siehe Datenblatt) zu erfolgen.

Hierbei ist zu beachten, dass das vereinfachte Verfahren nach RiL 804.5501 nur für torsionsweiche Elemente gültig ist.

– **Stapellast:**

Anstelle der Angabe einer maximalen Wandhöhe ist die Angabe einer zulässigen Stapellast allgemeiner, da hierdurch auch die Kombination mit anderen Elementtypen berücksichtigt werden kann. Im Datenblatt ist diejenige Stapellast anzugeben, bis zu der die angegebenen Widerstandswerte ihre Gültigkeit behalten.

– **Widerstandswerte:**

Für Lärmschutzelemente können prinzipiell unterschiedliche Widerstandswerte ausgewiesen werden (z. B. Momenten- und Querkrafttragfähigkeit des Elements in Haupttragrichtung, Tragfähigkeit der Füllung in Quertragrichtung, usw.). Um das Datenblatt möglichst einfach zu halten, wird lediglich für die Elementlängen 2,5 m und 5,0 m, die die Regelanwendungsfälle darstellen, diejenige Flächenlast angegeben, unter der alle Nachweise der einzelnen Tragfähigkeiten erfüllt sind. Liegen andere, als die in den Zulassungsversuchen untersuchten Lagerungsbedingungen der Elemente in den Pfostenprofilen, beispielsweise durch Verwendung von Adapterprofilen für größere Kammermaße, vor, sind die in den Tabellen 3 und 4 aufgeführten Widerstandswerte für die Grenzzustände der Tragfähigkeit und Ermüdung auf ihre Gültigkeit zu überprüfen.

Technisches Datenblatt
Lärmschutzelement
Elementbeschreibung
LSW 30-T-2

 Transparentes Element mit einer Ausfächung aus PMMA (Aglas SoundStop Premium 30 der Fa. Akripol) mit einer **Nennstärke von 15mm**
Tragstruktur
Hersteller
 Flächig Diskret
LS Lublow GmbH

Elementtyp	Pfostenabstand L		Max. Wandhöhe H_{\max}		Element-höhe	Einbauraum/ Kammermaß	
	L ≤ 5,0 m	L ≤ 2,5 m	Freie Strecke	Ingenieur- bauwerke		min	max
	[ja/nein]	[ja/nein]	[mm]	[mm]		[mm]	[mm]
LSW 30-T-2/500	ja	ja	5000	4000	500	134	*134
LSW 30-T-2/1000	ja	ja	5000	4000	1000	134	*134

* siehe Zulassung 21.51-21izbia/021-2101#002-(003/14-ZUL) Pfostenprofil HE160

Tabelle 1: Geometrische Eigenschaften

Elementtyp	Gewicht ¹⁾	Biegesteifigkeit EI ¹⁾	Eigenfrequenz f ²⁾		Torsions- weich 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]
LSW 30-T-2/500	17,2	0,424 10 ⁶	8,4	30,6	ja
LSW 30-T-2/1000	26,8	0,424 10 ⁶	6,2	11,9	ja

¹⁾ Je 1 m Elementlänge bei diskreter Tragstruktur bzw. je 1 m² Fläche bei flächiger Tragstruktur Für L=5,0m

²⁾ Je Element bei diskreter Tragstruktur bzw. je 1 m Höhe bei flächiger Tragstruktur

³⁾ 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 $\Delta\varphi_{Rd,stat}$
	L ≤ 5,0 m	L ≤ 2,5 m		
	[kN/m ²]	[kN/m ²]	[kN]	[mrad]
LSW 30-T-2/500	6,40	25,60	20	-beliebig
LSW 30-T-2/1000	3,20	12,80	20	-beliebig

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

Elementtyp	Horizontale Flächenlast $q_{Rd,dyn}$		Pfostenverdrehung $\Delta\varphi_{Rd,dyn}$
	L ≤ 5,0 m	L ≤ 2,5 m	
	[kN/m ²]	[kN/m ²]	[mrad]
LSW 30-T-2/500	0,88	1,76	0,01
LSW 30-T-2/1000	0,44	0,88	0,01

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

Erläuterungen zum Technischen Datenblatt

– **Tragstruktur:**

Es wird zwischen flächigen Tragstrukturen (z. B. Betonelemente mit gleichmäßig verteilter Bewehrung) und Tragstrukturen aus diskreten Tragelementen (z. B. Aluminiumrahmenkonstruktionen) unterschieden.

Bei flächigen Tragstrukturen können Elemente mit unterschiedlichen Höhen in einem Elementtyp mit der zugelassenen Maximalhöhe zusammengefasst werden. Die mechanischen Kennwerte des Elements (Gewicht, Biegesteifigkeit und Eigenfrequenz) können dabei je 1 m laufender Höhe angegeben werden.

Bei diskreten Tragstrukturen ist für unterschiedliche Elementhöhen (z. B. transparente Elemente mit 1,0 m bzw. 0,5 m Höhe) stets ein eigener Elementtyp anzugeben, da sich Höhenänderungen nicht linear auf das Gewicht und die Steifigkeit auswirken (z. B. Rahmenkonstruktion mit schwimmend gelagerter Füllung: Bei einer Höhenänderung steigt das Gewicht an, während die Biegesteifigkeit in der Haupttragrichtung näherungsweise konstant bleibt).

– **Einbauraum /Kammermaß:**

Es werden die nominellen Grenzwerte des zulässigen Einbauraums bzw. Kammermaßes für die Vertikalpfosten angegeben, die mit den in der Zulassung geregelten konstruktiven Ausbildungsmöglichkeiten der Elementenden (z. B. Aufdopplung bei Betonelementen oder Adapterprofile bei Aluminiumelementen) möglich sind. Sollten die konstruktiven Maßnahmen Auswirkungen auf die Widerstandswerte des Elements haben, ist für jede konstruktive Maßnahme ein einzelner Elementtyp aufzuführen (z. B. Alu-Element mit Adapter für HE_160, Alu-Element mit Adapter für HE_180, usw.).

– **Torsionsweich:**

Die Überprüfung der Torsionsweichheit gemäß EBA-Leitfaden, Abs. 2.2(4) hat im Rahmen des Zulassungsprozesses unter Berücksichtigung des Einflusses der Lagerung in den Pfostenprofilen und unter Berücksichtigung der maximal zulässigen gegenläufigen Pfostenverdrehung (siehe Datenblatt) zu erfolgen.

Hierbei ist zu beachten, dass das vereinfachte Verfahren nach RiL 804.5501 nur für torsionsweiche Elemente gültig ist.

– **Stapellast:**

Anstelle der Angabe einer maximalen Wandhöhe ist die Angabe einer zulässigen Stapellast allgemeiner, da hierdurch auch die Kombination mit anderen Elementtypen berücksichtigt werden kann. Im Datenblatt ist diejenige Stapellast anzugeben, bis zu der die angegebenen Widerstandswerte ihre Gültigkeit behalten.

– **Widerstandswerte:**

Für Lärmschutzelemente können prinzipiell unterschiedliche Widerstandswerte ausgewiesen werden (z. B. Momenten- und Querkrafttragfähigkeit des Elements in Haupttragrichtung, Tragfähigkeit der Füllung in Quertragrichtung, usw.). Um das Datenblatt möglichst einfach zu halten, wird lediglich für die Elementlängen 2,5 m und 5,0 m, die die Regelanwendungsfälle darstellen, diejenige Flächenlast angegeben, unter der alle Nachweise der einzelnen Tragfähigkeiten erfüllt sind. Liegen andere, als die in den Zulassungsversuchen untersuchten Lagerungsbedingungen der Elemente in den Pfostenprofilen, beispielsweise durch Verwendung von Adapterprofilen für größere Kammermaße, vor, sind die in den Tabellen 3 und 4 aufgeführten Widerstandswerte für die Grenzzustände der Tragfähigkeit und Ermüdung auf ihre Gültigkeit zu überprüfen.

Technisches Datenblatt
Lärmschutzelement
Elementbeschreibung
LSW 30-T-2

 Transparentes Element mit einer Ausfächung aus PMMA (Aglas SoundStop Premium 30 der Fa. Akripol) mit einer **Nennstärke von 20mm**
Tragstruktur
Hersteller
 Flächig

 Diskret

LS Lublow GmbH

Elementtyp	Pfostenabstand L		Max. Wandhöhe H _{max}		Elementhöhe	Einbauraum/Kammermaß	
	L ≤ 5,0 m	L ≤ 2,5 m	Freie Strecke	Ingenieurbaugeräte		min	max
	[ja/nein]	[ja/nein]	[mm]	[mm]		[mm]	[mm]
LSW 30-T-2/500	ja	ja	5000	4000	500	134	*134
LSW 30-T-2/1000	ja	ja	5000	4000	1000	134	*134

* siehe Zulassung 21.51-21izbia/021-2101#002-(003/14-ZUL) Pfostenprofil HE160

Tabelle 1: Geometrische Eigenschaften

Elementtyp	Gewicht ¹⁾	Biegesteifigkeit EI ¹⁾	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]
LSW 30-T-2/500	20,2	0,424 10 ⁶	7,8	29,6	ja
LSW 30-T-2/1000	31,8	0,424 10 ⁶	5,8	14,5	ja

¹⁾ Je 1 m Elementlänge bei diskreter Tragstruktur bzw. je 1 m² Fläche bei flächiger Tragstruktur

²⁾ Je Element bei diskreter Tragstruktur bzw. je 1 m Höhe bei flächiger Tragstruktur

³⁾ 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 ΣV _{Rd,stat}	gegenläufige Pfostenverdrehung Δφ _{Rd,stat}
	L ≤ 5,0 m	L ≤ 2,5 m		
	[kN/m ²]	[kN/m ²]		
LSW 30-T-2/500	6,40	25,60		-beliebig
LSW 30-T-2/1000	3,20	12,80		-beliebig

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

Elementtyp	Horizontale Flächenlast q _{Rd,dyn}		Pfostenverdrehung Δφ _{Rd,dyn}
	L ≤ 5,0 m	L ≤ 2,5 m	
	[kN/m ²]	[kN/m ²]	
LSW 30-T-2/500	0,88	1,76	0,01
LSW 30-T-2/1000	0,44	0,88	0,01

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

Erläuterungen zum Technischen Datenblatt

– **Tragstruktur:**

Es wird zwischen flächigen Tragstrukturen (z. B. Betonelemente mit gleichmäßig verteilter Bewehrung) und Tragstrukturen aus diskreten Tragelementen (z. B. Aluminiumrahmenkonstruktionen) unterschieden.

Bei flächigen Tragstrukturen können Elemente mit unterschiedlichen Höhen in einem Elementtyp mit der zugelassenen Maximalhöhe zusammengefasst werden. Die mechanischen Kennwerte des Elements (Gewicht, Biegesteifigkeit und Eigenfrequenz) können dabei je 1 m laufender Höhe angegeben werden.

Bei diskreten Tragstrukturen ist für unterschiedliche Elementhöhen (z. B. transparente Elemente mit 1,0 m bzw. 0,5 m Höhe) stets ein eigener Elementtyp anzugeben, da sich Höhenänderungen nicht linear auf das Gewicht und die Steifigkeit auswirken (z. B. Rahmenkonstruktion mit schwimmend gelagerter Füllung: Bei einer Höhenänderung steigt das Gewicht an, während die Biegesteifigkeit in der Haupttragrichtung näherungsweise konstant bleibt).

– **Einbauraum /Kammermaß:**

Es werden die nominellen Grenzwerte des zulässigen Einbauraums bzw. Kammermaßes für die Vertikalpfosten angegeben, die mit den in der Zulassung geregelten konstruktiven Ausbildungsmöglichkeiten der Elementenden (z. B. Aufdopplung bei Betonelementen oder Adapterprofile bei Aluminiumelementen) möglich sind. Sollten die konstruktiven Maßnahmen Auswirkungen auf die Widerstandswerte des Elements haben, ist für jede konstruktive Maßnahme ein einzelner Elementtyp aufzuführen (z. B. Alu-Element mit Adapter für HE_160, Alu-Element mit Adapter für HE_180, usw.).

– **Torsionsweich:**

Die Überprüfung der Torsionsweichheit gemäß EBA-Leitfaden, Abs. 2.2(4) hat im Rahmen des Zulassungsprozesses unter Berücksichtigung des Einflusses der Lagerung in den Pfostenprofilen und unter Berücksichtigung der maximal zulässigen gegenläufigen Pfostenverdrehung (siehe Datenblatt) zu erfolgen.

Hierbei ist zu beachten, dass das vereinfachte Verfahren nach RiL 804.5501 nur für torsionsweiche Elemente gültig ist.

– **Stapellast:**

Anstelle der Angabe einer maximalen Wandhöhe ist die Angabe einer zulässigen Stapellast allgemeiner, da hierdurch auch die Kombination mit anderen Elementtypen berücksichtigt werden kann. Im Datenblatt ist diejenige Stapellast anzugeben, bis zu der die angegebenen Widerstandswerte ihre Gültigkeit behalten.

– **Widerstandswerte:**

Für Lärmschutzelemente können prinzipiell unterschiedliche Widerstandswerte ausgewiesen werden (z. B. Momenten- und Querkrafttragfähigkeit des Elements in Haupttragrichtung, Tragfähigkeit der Füllung in Quertragrichtung, usw.). Um das Datenblatt möglichst einfach zu halten, wird lediglich für die Elementlängen 2,5 m und 5,0 m, die die Regelanwendungsfälle darstellen, diejenige Flächenlast angegeben, unter der alle Nachweise der einzelnen Tragfähigkeiten erfüllt sind. Liegen andere, als die in den Zulassungsversuchen untersuchten Lagerungsbedingungen der Elemente in den Pfostenprofilen, beispielsweise durch Verwendung von Adapterprofilen für größere Kammermaße, vor, sind die in den Tabellen 3 und 4 aufgeführten Widerstandswerte für die Grenzzustände der Tragfähigkeit und Ermüdung auf ihre Gültigkeit zu überprüfen.