

Allgemeingültige Technische Mitteilung

- Als Handlungsanweisung gemäß Konzernrichtlinie 138.0202 -

TM 2011-294 I.NVT 4

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

TM-Titel / Handlungsbedarf:

TM 2011-294 I.NVT 4 zu Ril 804

Anwendererklärung der Fa. Forster Metallbau GmbH
Transparente Lärmschutzwände Typ GKBE 319 für
Entwurfsgeschwindigkeiten bis 200 km/h

Gültig ab :			
Umsetzungsfrist bis :			
Rückmeldung bis :		An:	

Diese TM umfasst die Seiten 1 bis 8 (2 Anlagen).

Mitzeichnung:

Fachlinie:

I.NPP3	<input checked="" type="checkbox"/>	03/01/12 gez. M. Zschammer	LST	<input type="checkbox"/>	
I.NPE	<input checked="" type="checkbox"/>	20/01/12 gez. M. Krittian	Oberbau	<input type="checkbox"/>	
I.NPI 2	<input checked="" type="checkbox"/>	20/12/11 gez. T. Eschtruth	KIB	<input checked="" type="checkbox"/>	20/12/11 gez. Cl. Becker 13/01/12 gez. P. Hoffmann
I.NPI 1/3	<input checked="" type="checkbox"/>	16/01/12 gez. Lesinski	E/M	<input type="checkbox"/>	
	<input type="checkbox"/>		Tk	<input type="checkbox"/>	
	<input type="checkbox"/>		Betrieb	<input type="checkbox"/>	
	<input type="checkbox"/>			<input type="checkbox"/>	

Freigabe:

24.1.12
Datum


Unterschrift

Jens Hartmann
Name, OE in Klarschrift

i. V. gez. Jens Hartmann, I.NVT 4

23.01.12
Datum


Unterschrift

Tristan Mölter
Name, OE in Klarschrift

i. A. gez. Tristan Mölter, I.NVT 42 (L)

Sachverhalt / Anlass / Begründung:

siehe nachfolgende Fachtechnische Stellungnahme

Zuständigkeiten / Ansprechpartner:

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

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

Zusätzliche Information durch DB Netz

<input checked="" type="checkbox"/>	DB Projektbau GmbH	<input checked="" type="checkbox"/>	Fa. Forster Metallbau GmbH
<input type="checkbox"/>	DB Bahnbau GmbH	<input type="checkbox"/>	
<input type="checkbox"/>	EBA	<input type="checkbox"/>	

Fachtechnische Stellungnahme

Anwendererklärung der Fa. Forster Metallbau GmbH für Transparente Lärmschutzwände Typ GKBE 319 mit Entwurfsgeschwindigkeiten bis 200 km/h

Für die Verwendung von transparenten Lärmschutzwandelementen, Typ GKBE 319 einschließlich der EPDM - Koppелеlemente zur Elementlagerung der Firma Forster Metallbau GmbH.

Die Elemente können an Strecken mit Geschwindigkeiten bis 200 km/h sowohl im oberen als auch im unterem Wandbereich von Wänden bis zu einer Höhe von 5,0 m über SO, für Pfostenabstände $\leq 2,50$ m auf Ingenieurbauwerken und $\leq 5,00$ m auf freier Strecke unter Einhaltung der Grenzparameter eingesetzt werden.

1. Anlass / Ausgangssituation

Mit Schreiben [U1] vom 24.08.2011 beantragt die Firma Forster Metallbau GmbH für die transparenten Lärmschutzwandelemente, Typ GKBE 319 eine Anwendererklärung auf Grundlage der EBA Zulassung.

Diese Fachtechnische Stellungnahme beschränkt sich auf transparente Lärmschutzwandelemente, Typ GKBE 319. Die transparenten Lärmschutzwandelemente bestehen aus zwei längslaufenden, strangepreßten Aluminium-Gurtprofilen, welche mit ebenfalls strangepreßten Seitendeckeln verschraubt sind, in den das Plexiglas Soundstop GSCC mit eingegossenen Polyamidfäden der Firma Evonik Röhm GmbH mit einer Nenndicke von $d = 15$ mm nachgiebig gelagert ist.

Die Anordnung von transparenten Elementen erfolgt üblicher Weise in Kombination mit Lärmschutzwandelementen aus Aluminium des Herstellers Forster Typ S160 ES und BS und Typ S200 ES und BS nach TM 2010-161, EBA Zulassung 21izbia/014-2101#020-(024/11-ZUL). Die Kombination mit anderen Elementen ist ebenfalls zulässig, wenn die Verträglichkeit bei Verwendung des zugehörigen Adapterprofils oder die bei direkter Auflagerung auf die Angrenzenden Lärmschutzwandelemente hinsichtlich des dynamischen Antwortverhaltens nachweislich gegeben ist [A1].

2. Beteiligung des EBA

Die Zulassungen des EBA vom 29.08.2011 [U2] für transparente Lärmschutzwandelemente, Typ Typ GKBE 319, der Firma Forster Metallbau GmbH wurde den Antragsunterlagen auf Anwendererklärung beigelegt. Die Zulassung ist bis zum 31.08.2016 befristet.

3. Stellungnahme, ggf. mit zusätzlichen Auflagen / Hinweise

Zu den Antragsunterlagen der Firma Forster Metallbau GmbH für transparente Lärmschutzwandelemente, Typ GKBE 319 sind folgende Anmerkungen zu machen:

- 1.) Die transparenten Lärmschutzwandelemente der Firma Forster Metallbau GmbH wurden von Herrn Dr.-Ing. Robert Hertle versuchstechnisch begleitet und gutachtlich bewertet [U5].

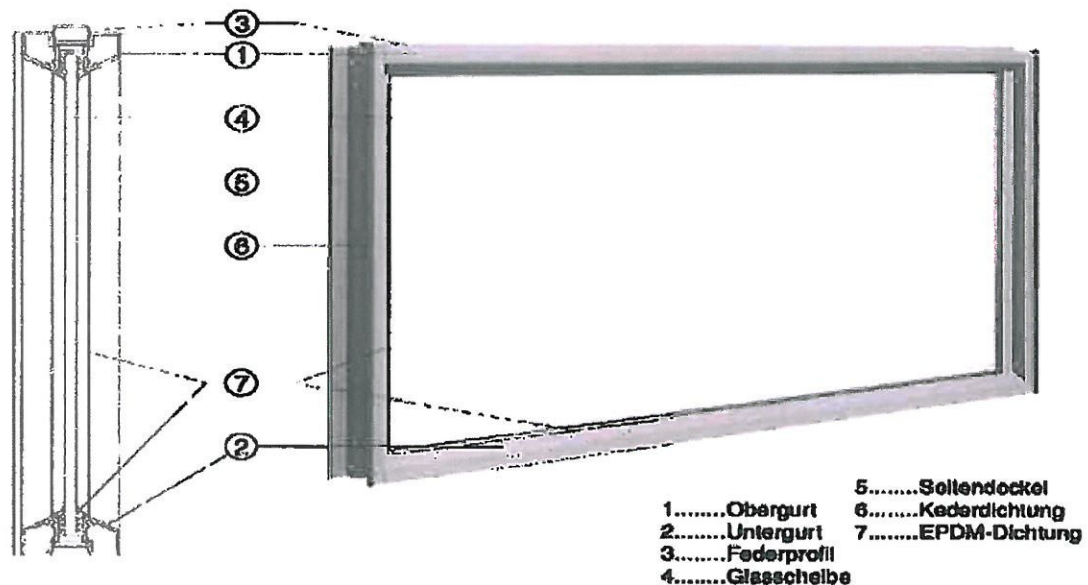
Die Durchführung dieser Untersuchungen erfolgte in Anlehnung an den Leitfaden des Eisenbahn-Bundesamtes [U3]. Anforderungen an die Untersuchungen von transparenten Elementen sind nicht Bestandteil der aktuellen Ausgabe dieses Leitfadens.

- 2.) Die Verwendung der transparenten Lärmschutzwandelemente Typ GKBE 319 gelten für nachfolgende Anwendungsgrenzen:

Die Lärmschutzwandelemente sind sowohl für die Verwendung an konventionellen als auch an Strecken des Hochgeschwindigkeitsverkehrs mit Entwurfsgeschwindigkeiten bis $v = 200$ km/h konzipiert. An Hochgeschwindigkeitsstrecken darf der Gleisabstand nicht kleiner als 3,80 m und an Strecken mit Geschwindigkeiten bis $v = 160$ km/h nicht kleiner als 3,30 m sein. Der Pfostenabstand auf der freien Strecke beträgt max. 5,00 m und auf Ingenieurbauwerken max. 2,50 m.

Die Elemente dürfen bei Einhaltung folgender Randbedingungen verwendet werden:

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



Werkstoffe:

- Gurtprofile: EN 573 AW 6063 T66
- Kederprofil: AlMgSi0,5 F22
- Glas: Plexiglas Soundstop GSCC mit $d = 15$ mm mit eingegossenen Polyamidfäden
- Koppellemente: EPDM-Profile nach E DIN 7863

Es dürfen nur die in der Zulassung [U2] genannten Baustoffe unter folgender Einschränkung verwendet werden. Die Plexiglasscheiben Soundstop XT und GS ohne innerer Sicherung sind **nicht** Bestandteil dieser Anwendererklärung.

- 3.) Für jeden Anwendungsfall sind die projektspezifischen Nachweise einer ausreichenden statischen Tragfähigkeit und Ermüdungsfestigkeit der Elemente zu führen. Die gemäß Modul 804.5501 zu ermittelnden Beanspruchungen sind, den Widerstandsgrößen gegenüberzustellen. Die Bemessungswerte der mechanischen Kenngrößen der Lärmschutzelemente können den Tabellen 1 bis 3 entnommen werden.

Als transparente Füllung wurde Acrylglas mit einem spez. Gewicht von circa $1,2$ g/cm³ und einem E-Modul von circa 3100 MPa mit einer Dicke von 15 mm angenommen.

Elementlänge [m]	L = 5,0 m	L = 4,0 m	L = 3,0 m	L = 2,5 m
Masse [kg/m ²]	24,4	24,4	24,4	24,4
Trägheitsmoment [cm ⁴]	460	460	460	460
Torsionsträgheitsmoment [cm ⁴]	54	54	54	54
Federsteifigkeit EPDM-Profil im Kammernauflager des Elements im Vertikalprofil [N/mm ²]	0,75 ÷ 1,25	0,75 ÷ 1,25	0,75 ÷ 1,25	0,75 ÷ 1,25
1. Eigenfrequenz [Hz]	6,8	10,7	19,1	27,6
Bemessungswert der statischen Ersatzlast für den Nachweis im Grenzzustand der Ermüdung $q_{e,dyn,d}$ [N/m ²]	915	*1	*1	*1
Bemessungswert des Widerstands gegenüber quasi-statischer Windlast q_{wd} [kN/m ²]	3,50	*1	*1	*1

Tabelle 1: Bemessungswerte der mechanischen Kenngrößen der Glas-Kombi-Elemente; H = 1,0 m

Elementlänge [m]	L = 5,0 m	L = 4,0 m	L = 3,0 m	L = 2,5 m
Masse [kg/m ²]	26,6	26,6	26,6	26,6
Trägheitsmoment [cm ⁴]	460	460	460	460
Torsionsträgheitsmoment [cm ⁴]	54	54	54	54
Federsteifigkeit EPDM-Profil im Kammernauflager des Elements im Vertikalprofil [N/mm ²]	0,75 ÷ 1,25	0,75 ÷ 1,25	0,75 ÷ 1,25	0,75 ÷ 1,25
1. Eigenfrequenz [Hz]	7,8	12,2	21,9	31,7
Bemessungswert der statischen Ersatzlast für den Nachweis im Grenzzustand der Ermüdung $q_{e,dyn,d}$ [N/m ²]	915	*1	*1	*1
Bemessungswert des Widerstands gegenüber quasi-statischer Windlast q_{wd} [kN/m ²]	3,50	*1	*1	*1

Tabelle 2: Bemessungswerte der mechanischen Kenngrößen der Glas-Kombi-Elemente; H = 0,75 m

Elementtyp GKBE 319	L = 5,0 m	L = 4,0 m	L = 3,0 m	L = 2,5 m
Masse [kg/m ²]	31,0	31,0	31,0	31,0
Trägheitsmoment [cm ⁴]	460	460	460	460
Torsionsträgheitsmoment [cm ⁴]	54	54	54	54
Federsteifigkeit EPDM-Profil [N/mm ²]	0,75 ÷ 1,25	0,75 ÷ 1,25	0,75 ÷ 1,25	0,75 ÷ 1,25
1. Eigenfrequenz [Hz]	8,8	13,8	24,7	35,8
Bemessungswert der statischen Ersatzlast für den Nachweis im Grenzzustand der Ermüdung $q_{e,dyn,d}$ [N/m ²]	915	*1	*1	*1
Bemessungswert des Widerstands gegenüber quasi-statischer Windlast q_{wd} [kN/m ²]	3,50	*1	*1	*1

Tabelle 3: Bemessungswerte der mechanischen Kenngrößen der Glas-Kombi-Elemente; H = 0,5 m

- *1 Bei Wandelementen mit Systemlängen kleiner 5,0 m können, bei ansonsten konstruktiv identischer Ausführung, die Bemessungswerte der Widerstände für die aerodynamisch und für die quasi-statische Windlast im Verhältnis von 5,0 m zur tatsächlichen Feldlänge erhöht werden.

Alternativ darf auch das in den Datenblättern [A1] sowie [A2] enthaltene, auf der Modul 804.5501 basierende Nachweisverfahren angewendet werden, falls sich die projektspezifische Einbausituation einem der aufgeführten Anwendungsfälle zuordnen lässt. Unter Berücksichtigung der jeweiligen Randbedingungen, wie Zuggeschwindigkeit, Zugprofilierung, Gleisabstand, Wandhöhe, Wandabschnitt, kann aus den in den Datenblättern angegebenen Tabellen die jeweilige Mindestfrequenz des gesamten Wandsystems abgelesen werden, ab der eine ausreichende statische Tragfähigkeit und Ermüdungsfestigkeit der Elemente sichergestellt ist.

- 4.) Für die Verwendung in Verbindung mit anderen Lärmschutzelementen (vertikale Vermischung in einem Feld einer Lärmschutzwand) sind zwei Konstruktionsvarianten vorgesehen:
- a) Direkter Verbau ohne Zwischen- oder Adapterelemente für den Fall, dass das dynamische Antwortverhalten - Verformungen und Eigenfrequenzen - von Glas-Kombi-Elementen (GKBE) und angrenzenden Lärmschutzelementen verträglich ist.
 - b) Entkopplung der beiden Elemente mittels elastomerer Auflagerelemente im Bereich der Kammer der Vertikalprofile unter Umständen in Verbindung mit einem nichttragenden Adapterprofil für den Fall, dass das dynamische Antwortverhalten - Verformungen und Eigenfrequenzen - von Glas-Kombi-Elementen und angrenzenden Lärmschutzelement nicht verträglich ist. Ohne weiteren Nachweis kann von einer verträglichen Verformungs- und Eigenfrequenzcharakteristik dann ausgegangen werden, wenn
 - die Durchbiegung der Elemente unter gleichmäßig verteilt angenommener Flächenlast um nicht mehr als 30% voneinander abweichenund wenn
 - die Eigenfrequenz der benachbarten Elemente um nicht mehr als 20% voneinander abweichen.

Ohne weitere Nachweise sind bei einer vertikalen Vermischung von Glas-Kombi-Elementen und anderen Lärmschutzelementen in einem Feld einer Lärmschutzwand und bei nicht verträglicher Frequenz- und Verformungscharakteristik die konstruktiven Randbedingungen gemäß Datenblatt [A2] einzuhalten.

- 5.) Die in der Zulassung [U2] unter V. angegebenen Nebenbestimmungen, Diskriminierungsfreier Netzzugang, Nachweisverfahren, Herstellung und Gütesicherung, Inspektion, Kennzeichnung etc. sind einzuhalten.
- 6.) Die im Prüfbericht [U5] festgelegten Prüfanmerkungen unter Punkt 5. müssen umgesetzt werden.
- 7.) Der Prüfbericht der DB AG, Akustik und Erschütterungen T.TVI 32 (1), für den Nachweis der akustischen Eigenschaften lag den Antragsunterlagen bei. Die Elemente wurden mit dem Prüfbericht Akustik 11-15966_T.TVI32(1)_Forster_GKBE319 vom 17.06.2011 im

Rahmen der akustischen Prüfung [U6] hinsichtlich der Schalldämmung zum Einsatz bei der Deutschen Bahn AG unter folgender Einschränkung freigegeben.

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

4. Schlussbemerkungen

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

Die Anwendererklärung der transparenten Lärmschutzwandelemente, Typ GKBE 319 der Firma Forster Metallbau GmbH wird bei Einhaltung der in den Antragsunterlagen angegebenen erforderlichen Nachweisen und bei Beachtung der Ausführungen unter 3. hiermit erteilt.

5. Unterlagen und Normen

- [U1] Antragsunterlagen einschließlich der Technischen Unterlagen vom 24.08.2011 der Firma Forster Metallbau GmbH
- [U2] EBA -Zulassung 21.51-21izbia/014-2101#041-(047/11-ZUL) vom 29.08.2011
- [U3] Leitfaden für die Planung, Durchführung und Auswertung von Versuchen für Wandelemente von Lärmschutzwänden im Anwendungsbereich der DB im Rahmen des Zulassungsverfahrens beim EBA
- [U4] Ril 804 Eisenbahnbrücken (und sonstige Ingenieurbauwerke) planen, bauen und instand halten Modul 5501 "Lärmschutzanlagen an Eisenbahnstrecken"
- [U5] 1. Prüfbericht Nr. 879 aufgestellt am 04.07.2011 durch Prüflingenieur Dr.-Ing. Robert Hertle, Bussardstrasse 8, 82166 Gräfeling
- [U6] Prüfbericht Akustik 11-15966_T.TVI32(1)_Forster_GKBE319 vom 17.06.2011
- [U7] Konstruktionszeichnungen Zeichn Nr. 020 231 60, 045 511 02, P319-2, 026 026 30, 026 026 35, der Firma Forster Metallbau GmbH
- [U8] Datenblätter Mechanische Kenngrößen, der Forster Metallbau GmbH
- [U9] Versuchsprogramm / Dokumentation Zulassungsgegenstand Teil I, der Firma Forster Metallbau GmbH, 2010/2011
- [U10] Versuchsdocumentation und Auswertung der statischen Versuche Teil II, der Firma Forster Metallbau GmbH, 2010/2011
- [U11] Dokumentation und Kalibrierung des Rechenmodells Teil III, der Firma Forster Metallbau GmbH, 2010/2011
- [U12] Zulassungsberechnung / rechnerischer Ermüdungsnachweis Teil IV, der Firma Forster Metallbau GmbH, 2010/2011
- [U13] Dokumentation der Bestätigungsversuche Teil V, der Firma Forster Metallbau GmbH, 2010/2011
- [U14] Ergänzende Unterlagen für Zulassungsverfahren Teil VI, der Firma Forster Metallbau GmbH, 2010/2011

[U15] Prüfbericht Nr. M82 648/21 Müller-BBM Messung der Schalldämmung nach ISOP 10140 Lärmschutzwand GKB-Element der Firma Forster vom 02.05.2011

Nachgereichte Unterlagen vom 13.12.11

[U16] Technisches Datenblatt v1.0; Einsatzbereich Transparente Lärmschutzelemente Typ „Forster GKBE 319“ im Gültigkeitsbereich der Rili 804.5501 der Deutschen Bahn AG, Datenblatt der Firma Forster Metallbau GmbH, März 2011

[U17] Prüfzeugnis Nr. 23 1347 6 92, Prüfung einer Lärmschutzwand gemäß ZTV-LSW 88 Abschnitt 7.2.6, MPA NRW vom 16.04.1993

[U18] Verlängerung der Gültigkeitsdauer des Prüfzeugnisses 23 1347 6 92, MPA NRW vom 15.07.98

[U19] Prüfzeugnis Nr. 3459/1570-a-Fe/Wi „Plexiglas® Soundstop XT“ bis 31.07.2005, MPA Braunschweig vom 14.07.2000

Nachgereichte Unterlagen vom 14.12.11

[U20] Verlängerung Prüfzeugnis Nr. 3459/1570-a-Fe/Wi „Plexiglas® Soundstop XT“ bis 31. Juli 2015, MPA Braunschweig vom 03.08.2010

[U21] Prüfbericht Nr.: 300.161-d, ofi Technologie & Innovation GmbH, PMMA-Tafel „Plexiglas® Soundstop GS CC“ Prüfung auf Verhalten beim Anprall nach prEN 1794-2:2002 vom 07.05.2003

Nachgereichte Unterlagen vom 16.12.11

[U22] Erweiterung der Zulassung vom 08.06.2010, EBA -Zulassung 21.51-21izbia/014-2101#020-(024/11-ZUL) vom 16.06.2011

[U23] Stellungnahme Evonik Para-Chemie GmbH Plexiglas® Soundstop GS, XT und GsCC vom 03.09.2009

6. Anlagen

[A1] Technisches Datenblatt v1.0; Einsatzbereich Transparente Lärmschutzelemente Typ „Forster GKBE 319“ im Gültigkeitsbereich der Rili 804.5501 der Deutschen Bahn AG, Firma Forster Metallbau GmbH, März 2011

[A2] Technisches Datenblatt v1.0; Schnittstellenvarianten Transparente Lärmschutzelemente Typ „Forster GKBE 319“ in Kombination mit Elementen anderer Bauart im Gültigkeitsbereich der Rili 804.5501 der Deutschen Bahn AG, Firma Forster Metallbau GmbH, Jun 2011

i. A.

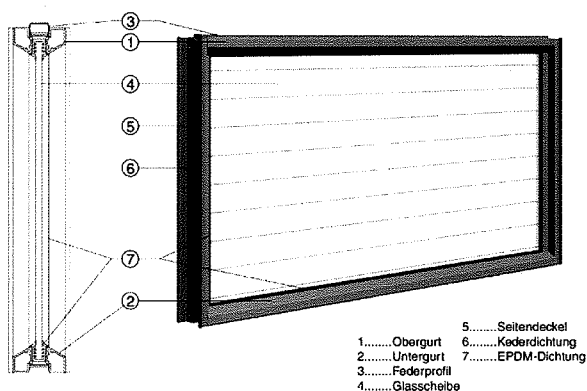


Neudeck

Einsatzbereich Transparente Lärmschutzelemente **Typ "Forster GKBE 319"**

im Gültigkeitsbereich der RiLi 804.5501 der Deutsche Bahn AG

Glaskombielement Standard



Werkstoff: Rahmen Aluminium
 kunststoffpulverbeschichtet ✓
 Transparente Materialien 15 mm ✓
 Acrylglas mit eingegossenen
 Polyamidfäden ✓

Abmessungen: Länge max. 5,00 m ✓
 Standardhöhe bis 1,00 m ✓

Bemessungswert des Widerstandes gegenüber quasi-statischer Windlast $q_{w,d} = 3,5 \text{ kN/m}^2$ ✓

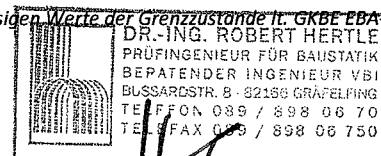
***Beispiele für Einsatzparameter:** (bei erster Wandeigenfrequenz 3,8 Hz; q_{1k} bis max. Wandhöhe 5,0 über SOK) ✓

min. Gleisabstand	max. Zuggeschwindigkeit	Formfaktor k_1	max. zulässige Steherkopfauslenkung aufgrund Zugvorbeifahrt	Elementhöhe
3,30 m	160 km/h	0,85	43 mm	1,00 m
3,80 m	160 km/h	0,85	47 mm	1,00 m
3,80 m	200 km/h	0,85	30 mm	1,00 m
3,80 m	200 km/h	0,60	40 mm	1,00 m

(*..... andere Parameterkonstellationen möglich unter Einhaltung der Grenzzustände lt. GKBE EBA-Zulassung) ✓

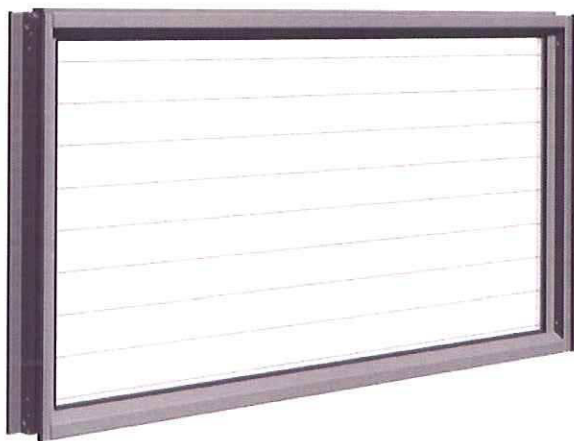
Anmerkung:

bei Wandelementen mit Feldlängen kleiner 5,0m können die zulässigen Werte der Grenzzustände lt. GKBE EBA-Zulassung im Verhältnis \rightarrow „5,0/tats. Feldlänge“ erhöht werden

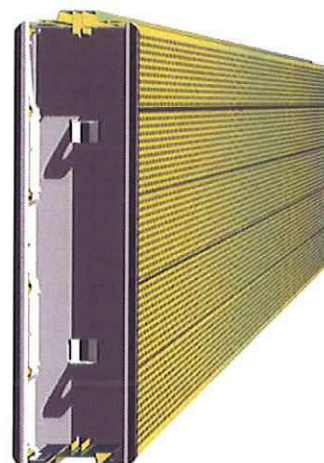


Einsatzbereich
Transparente Lärmschutzelemente
Typ "Forster GKBE 319"
in Kombination mit Elemente Forster Typ „S160 BS“
im Gültigkeitsbereich der RiLi 804.5501 der Deutsche Bahn AG

Typ Forster transparent „GKBE 319“



Aluminium Typ Forster „S160 BS“



Typische Kenngrößen in Bezug auf Kombination transparentes Element GKBE 319 mit Alu-Element Typ S160 BS:

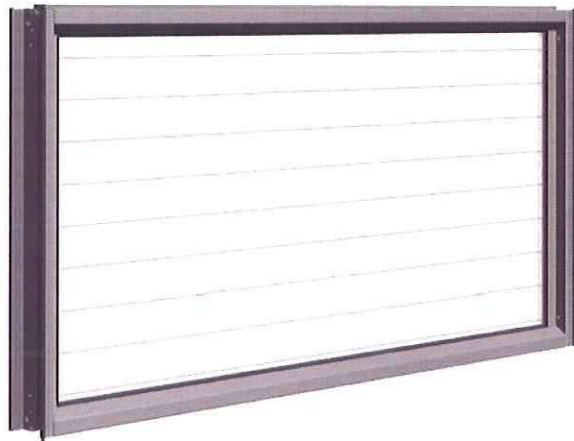
Länge	GKBE 319 Eigenfrequenz			GKBE 319 Verformung horizontal Einheitslastfall 1 kN/m²			GKBE max. Verformung vertikal aufgrund Eigenlast	Typ S160 BS Eigenfrequenz	Typ S160 BS horizontal Verformung Einheitslastfall 1 kN/m²
	H = 0,5 m	H = 0,75 m	H = 1,0 m	H = 0,5 m	H = 0,75 m	H = 1,0 m			
2,5 m	35,8 Hz	31,7 Hz	27,6 Hz	0,7 mm	1,1 mm	1,5 mm	0,2 mm	30,4 Hz	1,0 mm
3,0 m	24,7 Hz	21,9 Hz	19,1 Hz	1,6 mm	2,3 mm	3,1 mm	0,3 mm	21,1 Hz	2,2 mm
4,0 m	13,8 Hz	12,2 Hz	10,7 Hz	5,0 mm	7,4 mm	9,8 mm	0,6 mm	11,9 Hz	6,9 mm
5,0 m	8,8 Hz	7,8 Hz	6,8 Hz	12,3 mm	18,3 mm	24,2 mm	1,0 mm	7,6 Hz	16,8 mm

**als transparentes Material wird in Bezug auf Eigenfrequenz ~~z.B.~~ Acryl mit einem spez. Gewicht von 1,2 g/cm³ und einem E-Modul von ca. 3100 MPa mit einer ~~Stärke~~ von 15mm angenommen.*

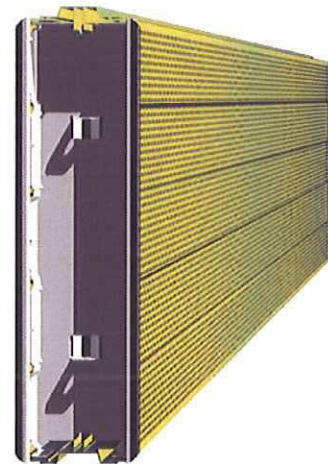
Dicke

Einsatzbereich
Transparente Lärmschutzelemente
Typ "Forster GKBE 319"
in Kombination mit Elemente Forster Typ „S160 ES“
im Gültigkeitsbereich der RILi 804.5501 der Deutsche Bahn AG

Typ Forster transparent „GKBE 319“



Aluminium Typ Forster „S160 ES“



Typische Kenngrößen in Bezug auf Kombination transparentes Element GKBE 319 mit Alu-Element Typ S160 ES:

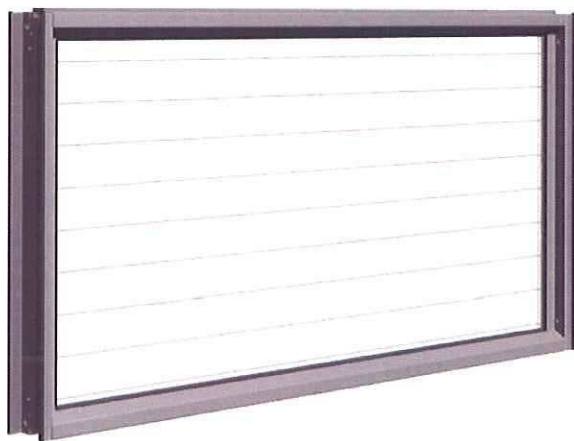
Länge	GKBE 319 Eigenfrequenz			GKBE 319 Verformung horizontal Einheitslastfall 1 kN/m ²			GKBE max. Verformung vertikal aufgrund Eigenlast	Typ S160 ES Eigenfrequenz	Typ S160 ES horizontal Verformung Einheitslastfall 1 kN/m ²
	H = 0,5 m	H = 0,75 m	H = 1,0 m	H = 0,5 m	H = 0,75 m	H = 1,0 m			
2,5 m	35,8 Hz	31,7 Hz	27,6 Hz	0,7 mm	1,1 mm	1,5 mm	0,2 mm	43,2 Hz	1,0 mm
3,0 m	24,7 Hz	21,9 Hz	19,1 Hz	1,6 mm	2,3 mm	3,1 mm	0,3 mm	30,0 Hz	2,2 mm
4,0 m	13,8 Hz	12,2 Hz	10,7 Hz	5,0 mm	7,4 mm	9,8 mm	0,6 mm	16,8 Hz	6,9 mm
5,0 m	8,8 Hz	7,8 Hz	6,8 Hz	12,3 mm	18,3 mm	24,2 mm	1,0 mm	10,8 Hz	16,8 mm

**als transparentes Material wird in Bezug auf Eigenfrequenz z.B.: Acryl mit einem spez. Gewicht von 1,2 g/cm³ und einem E-Modul von ca. 3100 MPa mit einer Stärke von 15mm angenommen.*

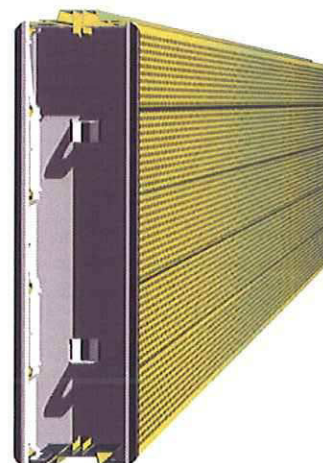
Dicke
 $\mu_1 = 24,5$
 $\mu_{0,75} = 20,0$
 $\mu_{0,50} = 15,5$

Einsatzbereich
Transparente Lärmschutzelemente
Typ "Forster GKBE 319"
in Kombination mit Elemente Forster Typ „S200 BS“
im Gültigkeitsbereich der RiLi 804.5501 der Deutsche Bahn AG

Typ Forster transparent „GKBE 319“



Aluminium Typ Forster „S200 BS“



Typische Kenngrößen in Bezug auf Kombination transparentes Element GKBE 319 mit Alu-Element Typ S200 BS:

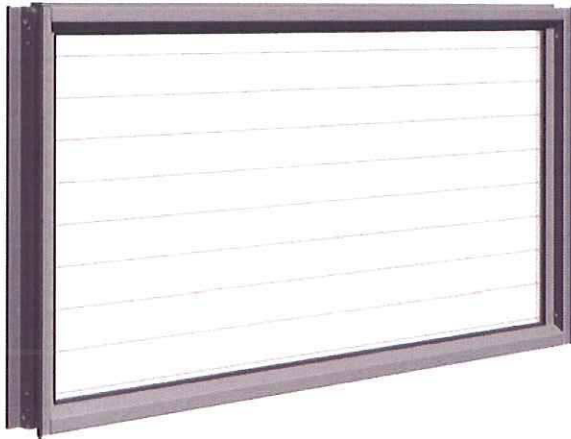
Länge	GKBE 319 Eigenfrequenz			GKBE 319 Verformung horizontal Einheitslastfall 1 kN/m ²			GKBE max. Verformung vertikal aufgrund Eigenlast	Typ S200 BS Eigenfrequenz	Typ S200 BS horizontal Verformung Einheitslastfall 1 kN/m ²
	H = 0,5 m	H = 0,75 m	H = 1,0 m	H = 0,5 m	H = 0,75 m	H = 1,0 m			
2,5 m	35,8 Hz	31,7 Hz	27,6 Hz	0,7 mm	1,1 mm	1,5 mm	0,2 mm	32,4 Hz	1,0 mm
3,0 m	24,7 Hz	21,9 Hz	19,1 Hz	1,6 mm	2,3 mm	3,1 mm	0,3 mm	22,5 Hz	1,9 mm
4,0 m	13,8 Hz	12,2 Hz	10,7 Hz	5,0 mm	7,4 mm	9,8 mm	0,6 mm	12,6 Hz	6,1 mm
5,0 m	8,8 Hz	7,8 Hz	6,8 Hz	12,3 mm	18,3 mm	24,2 mm	1,0 mm	8,1 Hz	14,9 mm

**als transparentes Material wird in Bezug auf Eigenfrequenz z.B. Acryl mit einem spez. Gewicht von 1,2 g/cm³ und einem E-Modul von ca. 3100 MPa mit einer Stärke von 15mm angenommen.*

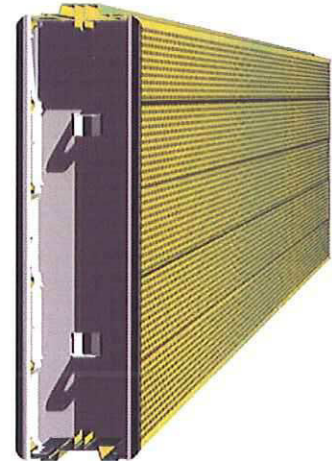
Diabe

Einsatzbereich
Transparente Lärmschutzelemente
Typ "Forster GKBE 319"
in Kombination mit Elemente Forster Typ „S200 ES“
im Gültigkeitsbereich der Rili 804.5501 der Deutsche Bahn AG

Typ Forster transparent „GKBE 319“



Aluminium Typ Forster „S200 ES“



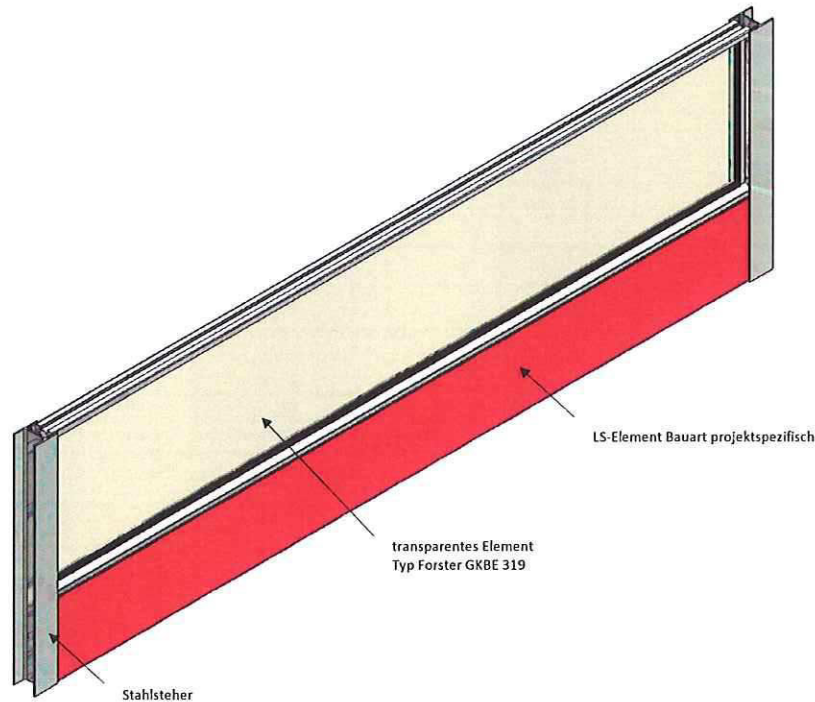
Typische Kenngrößen in Bezug auf Kombination transparentes Element GKBE 319 mit Alu-Element Typ S200 ES:

Länge	GKBE 319 Eigenfrequenz			GKBE 319 Verformung horizontal Einheitslastfall 1 kN/m ²			GKBE max. Verformung vertikal aufgrund Eigenlast	Typ S200 ES Eigenfrequenz	Typ S200 ES horizontal Verformung Einheitslastfall 1 kN/m ²
	H = 0,5 m	H = 0,75 m	H = 1,0 m	H = 0,5 m	H = 0,75 m	H = 1,0 m			
2,5 m	35,8 Hz	31,7 Hz	27,6 Hz	0,7 mm	1,1 mm	1,5 mm	0,2 mm	45,6 Hz	1,0 mm
3,0 m	24,7 Hz	21,9 Hz	19,1 Hz	1,6 mm	2,3 mm	3,1 mm	0,3 mm	31,7 Hz	1,9 mm
4,0 m	13,8 Hz	12,2 Hz	10,7 Hz	5,0 mm	7,4 mm	9,8 mm	0,6 mm	17,8 Hz	6,1 mm
5,0 m	8,8 Hz	7,8 Hz	6,8 Hz	12,3 mm	18,3 mm	24,2 mm	1,0 mm	11,4 Hz	14,9 mm

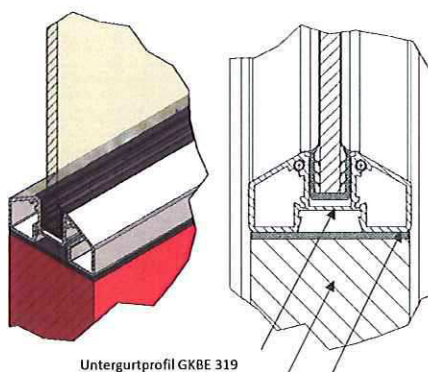
**als transparentes Material wird in Bezug auf Eigenfrequenz z.B.: Acryl mit einem spez. Gewicht von 1,2 g/cm³ und einem E-Modul von ca. 3100 MPa mit einer Stärke von 15mm angenommen.*

Dicke

Schnittstellenvarianten
 Transparente Lärmschutzelemente
 Typ "Forster GKBE 319"
 in Kombination mit Elementen anderer Bauart
 im Gültigkeitsbereich der Rili 804.5501 der Deutsche Bahn AG



Darstellung Distanzstück

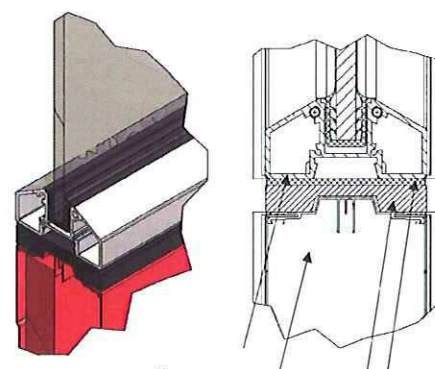


Distanzstück (Mat. zB. Alu, Elastomere, usw.)
 Dicke nach Bedarf
 Entkopplung der Horizontalverformung vom
 LS-Element GKBE 319
 auf Grund Druck-Sog Wirkung Zugvorbeifahrt

*Distanzstück nur im
 Auflagerbereich um
 Reibeffekte etc. zu verhindern.*

*Anmerkungen für
 Prüfbericht:*

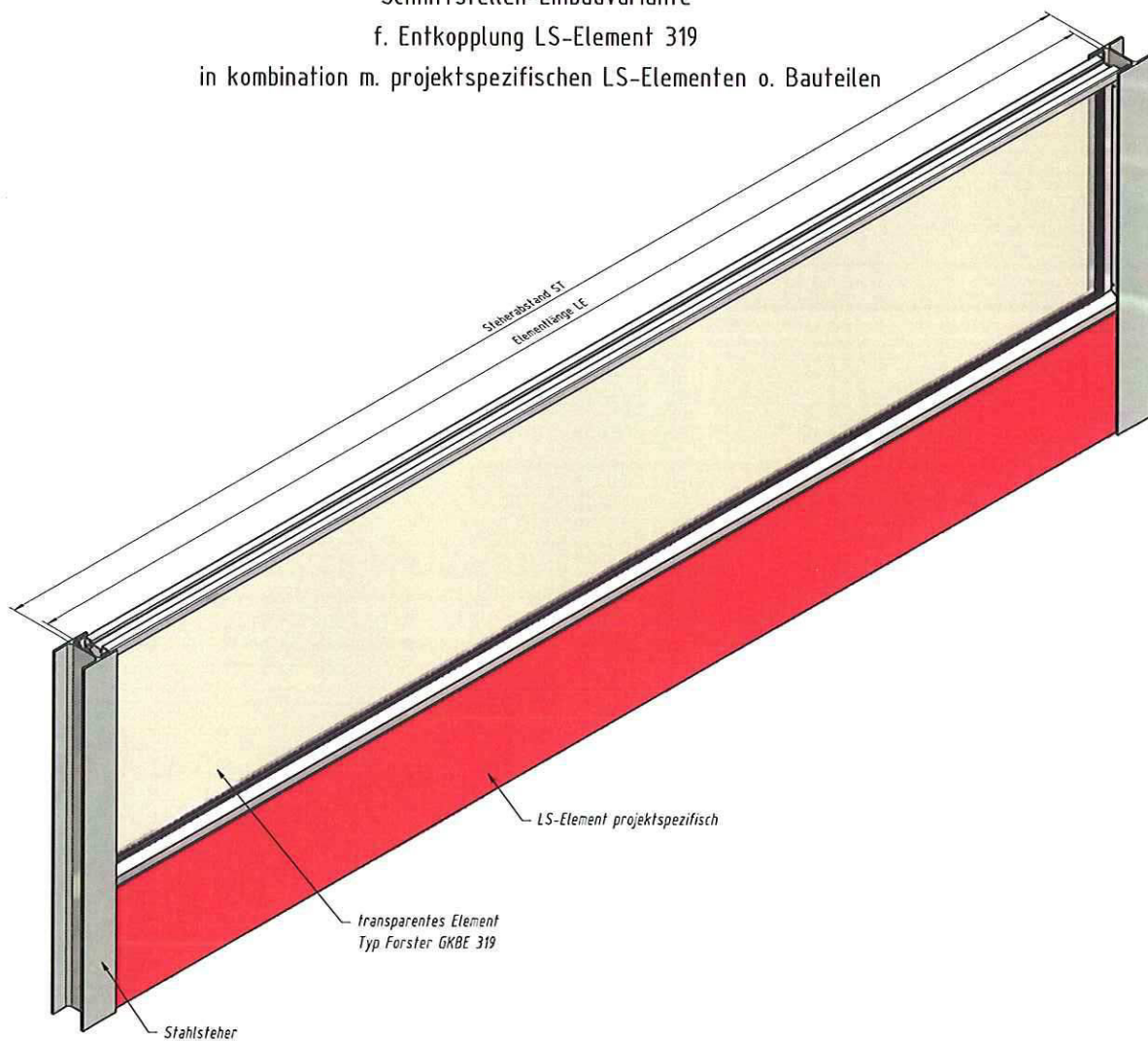
Darstellung Adapterprofil



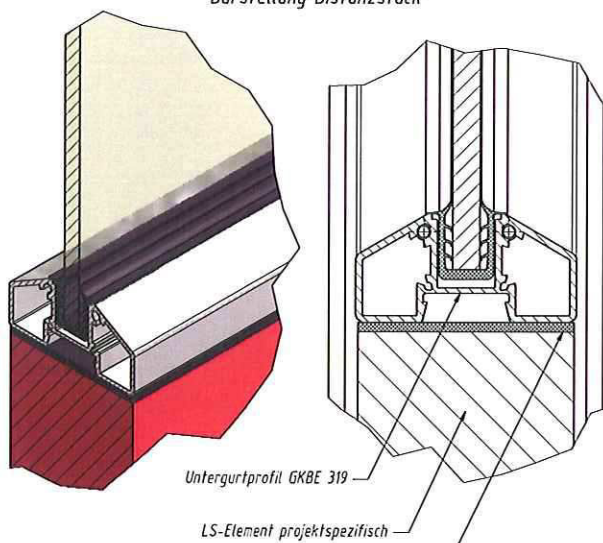
Distanzstück (Mat. zB. Alu, Elastomere, usw.)
 Dicke nach Bedarf
 Entkopplung der Horizontalverformung vom
 LS-Element GKBE 319
 auf Grund Druck-Sog Wirkung Zugvorbeifahrt

*über die
 gesamte Länge*

Schnittstellen-Einbauvariante
f. Entkopplung LS-Element 319
in kombination m. projektspezifischen LS-Elementen o. Bauteilen

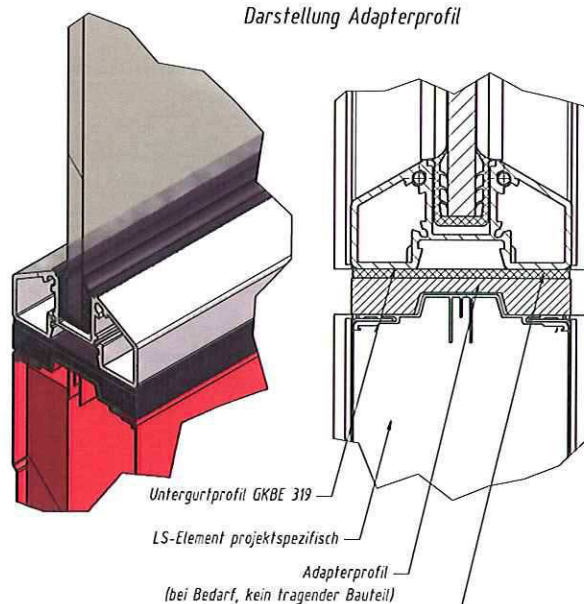


Darstellung Distanzstück



Distanzstück (Mat. zB. Alu, Elastomere, usw.)
Dicke nach Bedarf
Entkopplung der Horizontalverformung vom
LS-Element GKBE 319
auf Grund Druck-Sog Wirkung Zugvorbeifahrt

Darstellung Adapterprofil



Distanzstück (Mat. zB. Alu, Elastomere, usw.)
Dicke nach Bedarf
Entkopplung der Horizontalverformung vom
LS-Element GKBE 319
auf Grund Druck-Sog Wirkung Zugvorbeifahrt