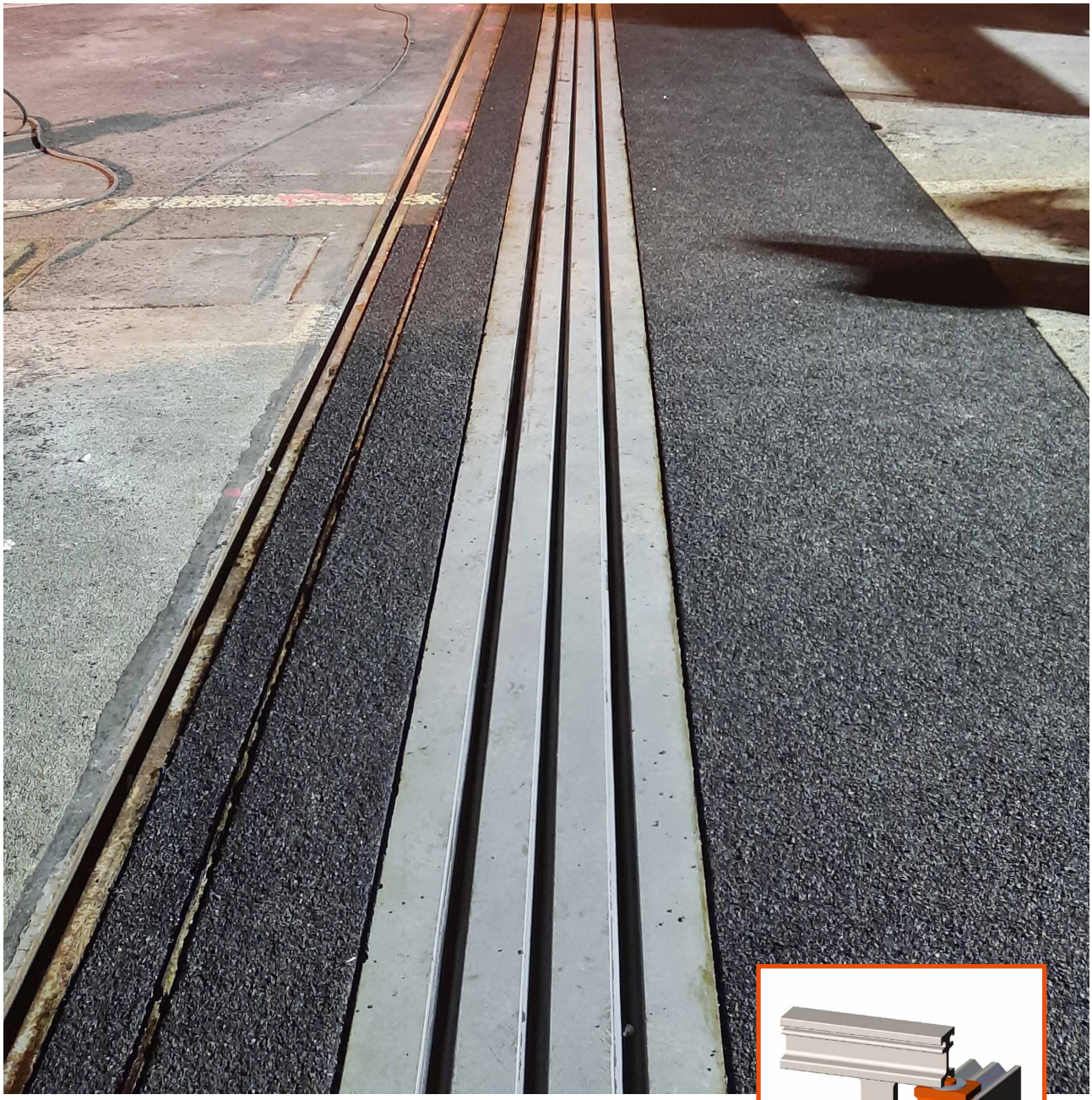
MAURER

MAURER
MSM® Schwenktraversen Dehnfugen



MAURER MSM® Schwenktraversen Dehnfugen

MAURER Dehnfugen für Straßenbrücken

Dehnfugen für Straßenbrücken sind das flexible Bindeglied zwischen einer Brücke und der Straße. Diese müssen alle möglichen Bewegungen und Verdrehungen aus Verkehrsbelastungen, Wind, Temperaturunterschieden, Kriechen und Schwinden (Beton), seismischen Ereignissen, etc. aufnehmen und garantieren ein sicheres Abtragen der Verkehrslasten. Die MAURER Dehnfugen können für sämtliche Ausführungen – zum Beispiel Stahl-, Stahlbeton-, Spannbeton- sowie für Verbundbrücken – ausgelegt werden. Weiterhin ist sie unabhängig von der Brückenkonstruktion wie Einfeldträger, Hängebrücke, Schrägseilbrücke etc. anwendbar.

© Hajo Dietz

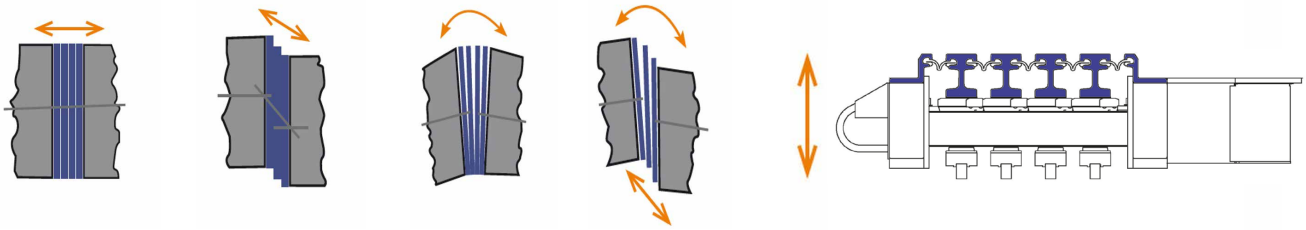
© Hajo Dietz

MAURER MSM® Schwenktraversen Dehnfugen

Diese sind eine Weiterentwicklung der seit Jahrzehnten bewährten MAURER Schwenktraversen Dehnfugen unter Einsatz von Bauteilen des Brückenlagerbaus neuester Bauart. Wegen ihrer besonderen kinematischen Steuerung passt sich die MAURER MSM® Schwenktraversen Dehnfuge stetig den Bauwerksverformungen und -verdrehungen an. Sie folgt nicht nur der Hauptbewegung der Brücke in Fahrbahnrichtung, sondern auch ausgeprägten Bewegungen in beiden Raumrichtungen senkrecht dazu. Auch Verdrehungen der Brücke um die drei Raumachsen gleicht sie mühelos aus. Das kinematische Steuerungsprinzip erzeugt eine gleichmäßige Verteilung der Spaltweite zwischen den Mittelträgern in Abhängigkeit der Brückenbewegungen.

Hauptmerkmale

- exakte kinematische Steuerung
- unbegrenzt ermüdungsfest
- Beweglich - 6 Freiheitsgrade ohne Größenbeschränkungen
- Verkehrssicher - Sichere und dauerhafte Abtragung von Verkehrslasten
- Langlebig - Dauerhafte und reibungsarme Gleitlagerung
- Lebensdauer mehr als 50 Jahre
- Sehr hohe Wirtschaftlichkeit und Nachhaltigkeit
- Bewegungskapazitäten bis zu 100 mm (für DS gemäß TL/TP FÜ 65 mm)



Die mehrprofilige MAURER Schwenktraversen Dehnfuge wird weltweit verwendet, zum Beispiel in der Russky Brücke, die mit 1.104 m Spannweite eine der größten Schrägseilbrücken der Welt ist.

Russky Brücke, Wladiwostok, Russland

MAURER Schwenktraversen Dehnfugen XS24 mit Bewegungen von 2.400 mm und einer Anti-Rutsch Oberfläche.

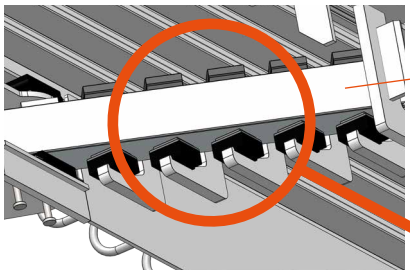
Die Dehnfuge ist für einen Temperaturbereich von – 50 °C bis + 40 °C ausgelegt.

MSM® CAT - Die Katamaran Führung mit MSM®

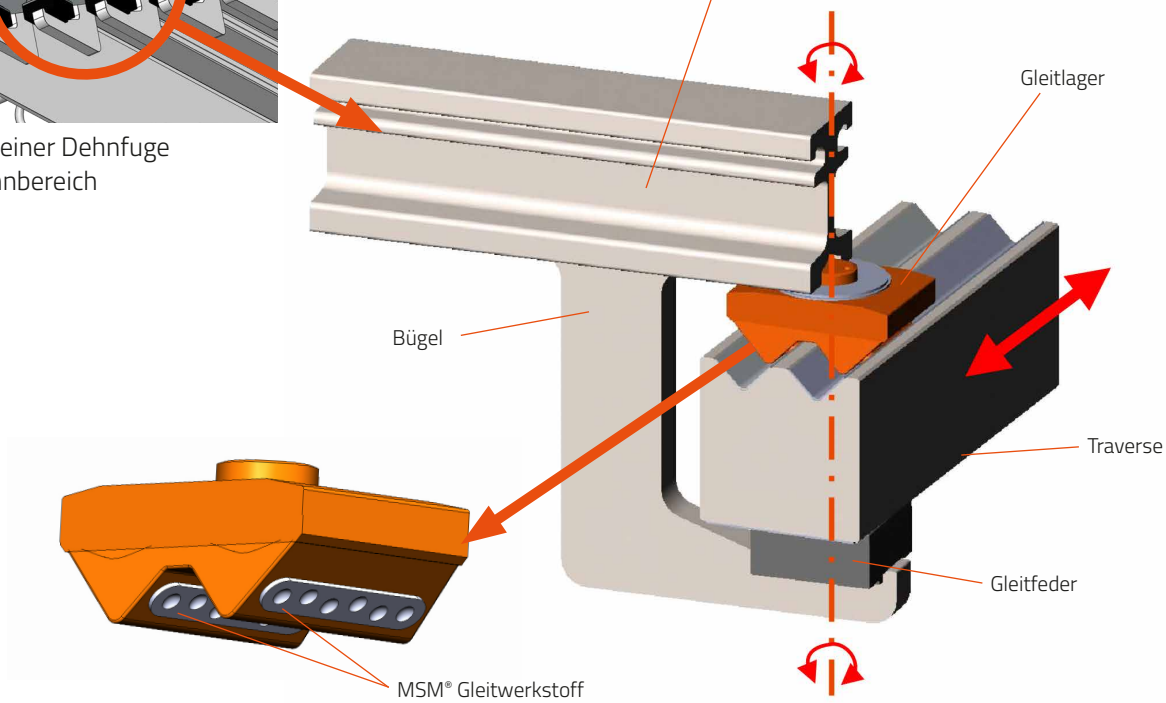
Die Prismenführung, aufgrund der optischen und funktionalen Ähnlichkeit mit einem Zweirumpfboot auch „CAT"-Führung genannt, erlaubt eine spiel- und damit verschleißfreie Steuerung der Übergangskonstruktion. Das kinematische Steuerungsprinzip erzeugt eine gleichmäßige Verteilung der Spaltweite zwischen den Mittelträgern in Abhängigkeit der Brückenbewegungen.

Merkmale

- geführte schubelastische Drehgelenke
- jeder Mittelträger wird unabhängig voneinander gesteuert
- Überbaubewegungen verschieben die Traversen auf den schwenkbaren Lagern
- Die spezielle Geometrie und die vorgespannte Gleitfeder verhindern ein Abheben der Gleitlager



Untersicht einer Dehnfuge
im Fahrbahnbereich



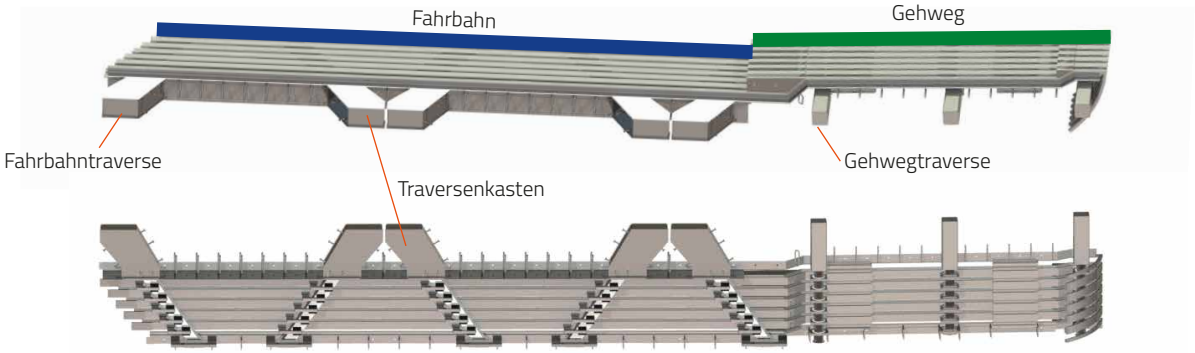
MAURER MSM® CAT-Führung

MSM® – DER besondere Gleitwerkstoff

- patentierter Hochleistungs-Gleitwerkstoff für Bauwerkslager nach EAD 050004-01-0301
- vielfache Lebensdauer und doppelte Pressung gegenüber PTFE
- ohne umweltbelastende Bestandteile wie Fluor oder Chlor
- unempfindlich gegen chemische Verunreinigung und Alterung

MAURER MSM® Schwenktraversen Dehnfuge DS

Die Dehnfuge wird für jedes Bauwerk individuell ausgelegt und kann hinsichtlich Geometrie und Verankerungsart optimal auf spezifische Anforderungen abgestimmt werden.



MAURER Dehnfuge DS

MAURER MSM® Schwenktraversen Dehnfuge XS

Optional kann die MSM® Dehnfuge mit Rautenelementen ausgestattet werden. Dadurch werden die quer zur Überfahrtrichtung verlaufenden Anprallkanten an den Einzelspalten aufgelöst, wodurch die impulsartigen Schallemissionen erheblich reduziert werden.

MAURER Dehnfuge XS

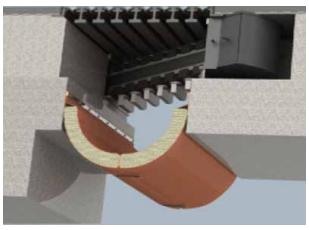
Rautenelemente mit Lochschweißung

Merkmale der Dehnfuge XS

- 50-60% Geräuschminderung gegenüber mehrprofilige Standard Dehnfugen
- Höhere Einzelspaltbreiten von 100 mm
- Rutschfeste Oberfläche
- Rautenelemente werksseitig auf den Mittelträgern aufgeschweißt

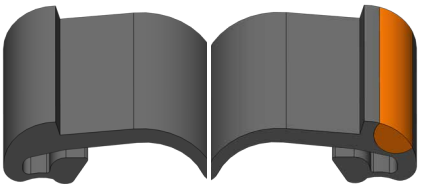
Flexibles Lärmschutz-System GU-f

Unabhängig von der Geräuschminderung oben gibt es ein weiteres System zur Reduzierung der meist tieffrequenten und damit über eine größere Entfernung hörbaren Impulsschallemission. Das System GU-f kann von einer Person abschnittsweise bei Inspektionen geöffnet, kontrolliert und gegebenenfalls gereinigt werden.



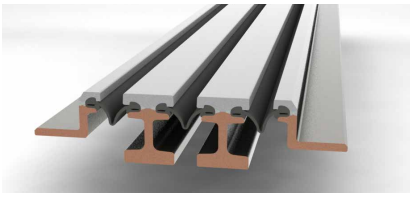
Dichtprofile

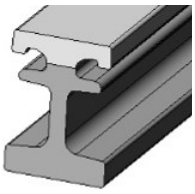
- Form- und kraftschlüssige Befestigung in den Rand- und Mittelträgern
- Ein Lösen bei eingeschlossenem Fremdkörper (Steine, Schmutz, Schnee, etc.) ist ausgeschlossen
- Wasserdicht, austauschbar und selbstreinigend
- Anpassung an unterschiedlichste Formen des Fugenverlaufs und Brückenquerschnitts möglich
- Das Quellgummi, aktiviert durch Feuchtigkeit, sichert die Wasserdichtigkeit beim Profilaustausch



Standard mit Quellgummi

Hybridprofile für Mittelträger, Randprofile und Rauten

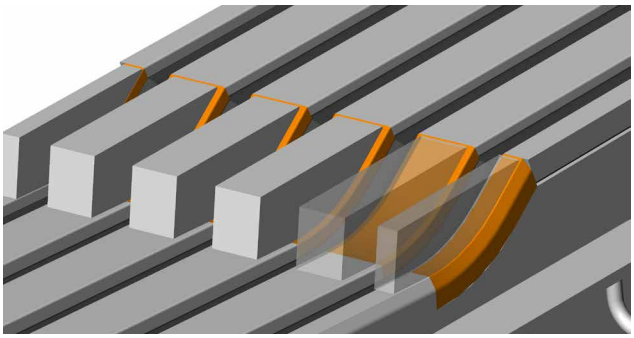




Der obere Dehnfugenbereich, der mit der Umgebung in Berührung kommt, besteht aus Edelstahl.

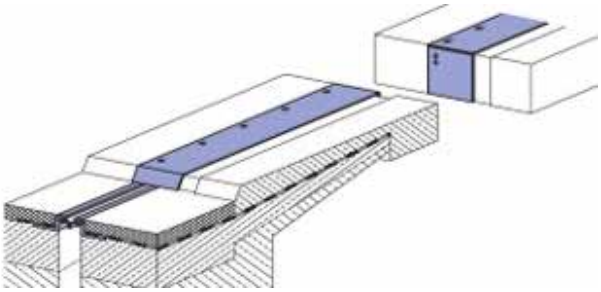
Tiefliegender Schrammbord

Der am tiefliegenden Schrammbord angeordnete Neigungswechsel kann durch gebogene Stahlprofile ohne Schweißstoß hergestellt werden. Dadurch wird eine Störstelle im Einklemmbereich der Dichtprofile vermieden und die Wasserdichtigkeit erheblich verbessert.

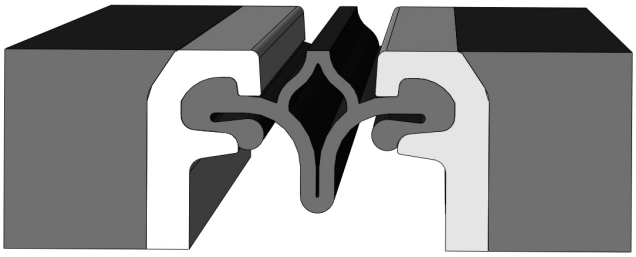


Komfort im Gehwegbereich

Der Gehwegbereich der MAURER MSM® Schwenktraversen Dehnfugen ist verkehrssicher. Zusatzmaßnahmen wie geriffelte Edelstahlbleche oder Dichtprofile mit modifizierten Zwischensteg (Hutprofil) erhöhen bedarfsweise den Nutzerkomfort.



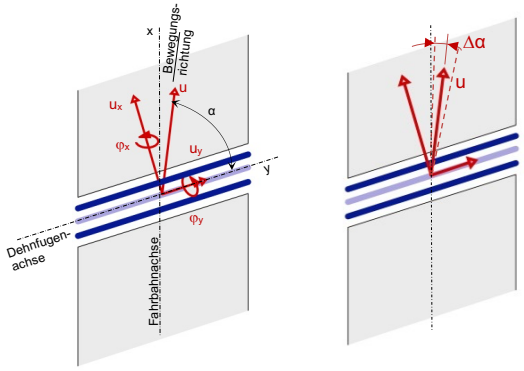
Geschlossene Oberfläche mittels Abdeckblech

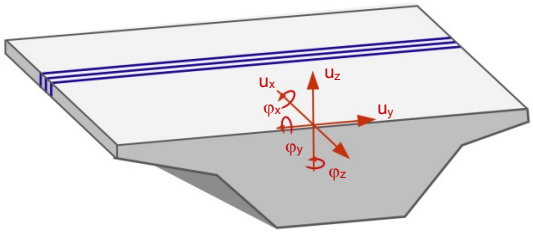


Hutprofil für den Gehwegbereich

Zulässige Bewegungen nach TL/TP FÜ

Die zulässigen Bewegungen der Dehnfugen DS und XS werden im Regelheft gelistet. Die Grundlagen für die Ermittlung der Bewegungskapazitäten der Dehnfugen sind hier aufgelistet. Bei sämtlichen Winkeln φ und bei u_z gelten die angegebenen Formeln in Abhängigkeit von e, u_x und B (Maße in mm). Die Richtungen x und y liegen in der Fahrbahnebene.





Typ DS (ohne Geräuschminderung)		
u	Hauptbewegungsrichtung	uneingeschränkt innerhalb α_{zul}
$\mathbf{u_q}$	Bewegung quer zur Hauptbewegungsrichtung	uneingeschränkt innerhalb $\Delta\alpha_{zul}$
$\mathbf{u_x}$	Bewegung rechtwinklig zur Fugenachse	n * 65 mm n * 160 mm bei Erdbebeneinwirkung
$\mathbf{u_y}$	Bewegung in Richtung der Fuge	± n * 50 mm, uneingeschränkt bei Erdbebeneinwirkung
$\mathbf{u_z}$	Höhenversatz der Randprofile	± n * (90 + e) * tan(φ_y) [mm]
φ_x	Verdrehung um die Achse rechtwinklig zur Fuge	± arctan(2 * tan(φ_y)* n * (90 + e) / B) [mm]
φ_y	Verdrehung um die Fugenachse	(siehe Tabellen)
φ_z	Verdrehung um die Hochachse	± arctan (($u_{x,zul}$ - $u_{x,vorh}$) * 2 / B)
α	Winkel zwischen Bewegungsrichtung und Fugenachse	45° ≤ α ≤ 135°
$\Delta\alpha$	Abweichung von der planmäßigen Bewegungsrichtung α	unbegrenzt innerhalb 45° ≤ α ≤ 135°
β	Winkel zwischen Fahrbahnachse und Fugenachse	beliebig
e	Einzelspaltweite	Mittelstellung = 37,5 mm
B	Brückenbreite, in Richtung der Fuge gemessen	Gewählt 15,0 m als Beispiel

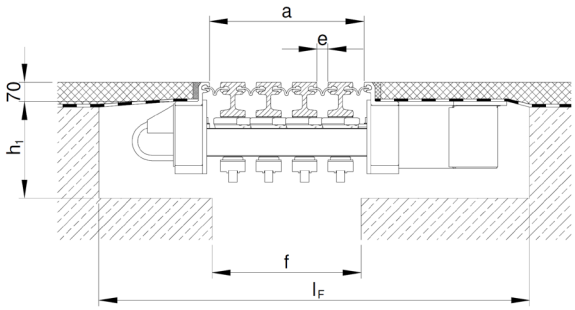
Das Dichtprofil ist stets in Mittelstellung (e = 37,5 mm) einzubauen.

Typ XS (mit Geräuschminderung)		
u	Hauptbewegungsrichtung	uneingeschränkt innerhalb α_{zul}
$\mathbf{u_q}$	Bewegung quer zur Hauptbewegungsrichtung	(siehe Tabelle)
$\mathbf{u_x}$	Bewegung rechtwinklig zur Fugenachse	n * 95[1)] mm n * 160 mm bei Erdbebeneinwirkung
$\mathbf{u_y}$	Bewegung in Richtung der Fuge	u_y ≤ ± 0,6 x e x n ≤ ± n x 50 mm u_y ≤ ± 0,6 x e x n bei Erdbebeneinwirkung
$\mathbf{u_z}$	Höhenversatz der Randprofile	± n * (90 + e) * tan(φ_y)[2)]
φ_x	Verdrehung um die Achse rechtwinklig zur Fuge	± arctan(2 * tan(φ_y) * n * (90 + e) / B) [mm]
φ_y	Verdrehung um die Fugenachse	(siehe Tabellen)
φ_z	Verdrehung um die Hochachse	± arctan (($u_{x,zul}$ - $u_{x,vorh}$) * 2 / B)
α	Winkel zwischen Bewegungsrichtung und Fugenachse	60° ≤ α ≤ 120°
$\Delta\alpha$	Abweichung von der planmäßigen Bewegungsrichtung α	unbegrenzt innerhalb 60° ≤ α ≤ 120°
β	Winkel zwischen Fahrbahnachse und Fugenachse	beliebig
e	Einzelspaltweite	Mittelstellung = 52,5 mm
B	Brückenbreite, in Richtung der Fuge gemessen	Gewählt 15,0 m als Beispiel

Das Dichtprofil ist stets in Mittelstellung (e = 52,5 mm) einzubauen
1) Eventuell Zusatzmaßnahmen in Gehwegen ohne Lärmschutzelemente und Fußgängernutzung
2) Ohne Anteil aus Neigungswechsel bei Längsgefälle und aus Traversendurchbiegung

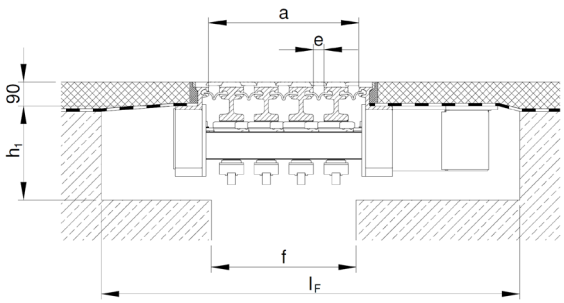
Maximale Aussparungsgrößen im Brückentragwerk

MSM® Schwenktraversen Dehnfugen DS – Traversenverschiebung, einseitig



vorläufig angenommenes Einstellmaß e = 30 mm

MSM® Schwenktraversen Dehnfugen mit Geräuschminderung XS – Traversenverschiebung, einseitig

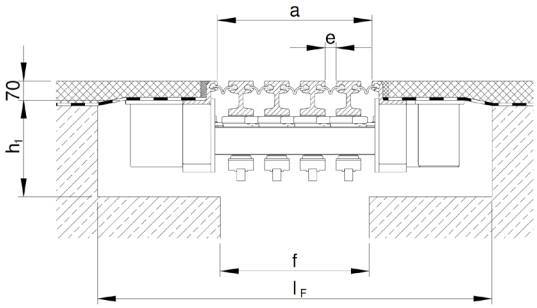


vorläufig angenommenes Einstellmaß e = 50 mm

n	Typ	a [mm]	h_1 [mm]	f_{min} [mm]	f_{max} [mm]	l_F [mm]	Typ	a [mm]	h_1 [mm]	f_{min} [mm]	f_{max} [mm]	l_F [mm]
2	**DS2**	150	340	115	130	995	**XS2**	190	340	155	170	1095
3	**DS3**	270	350	225	250	1165	**XS3**	330	360	285	310	1305
4	**DS4**	390	360	300	370	1290	**XS4**	470	370	380	450	1480
5	**DS5**	510	370	410	490	1450	**XS5**	610	380	510	590	1690
6	**DS6**	630	380	520	510	1610	**XS6**	750	390	640	730	1900
7	**DS7**	750	390	630	730	1780	**XS7**	890	400	770	870	2110
8	**DS8**	870	400	740	850	1940	**XS8**	1030	410	900	1010	2330
9	**DS9**	990	410	850	970	2100	**XS9**	1170	410	1030	1150	2500
10	**DS10**	1110	420	960	1090	2260	**XS10**	1330	420	1160	1290	2710
11	**DS11**	1230	420	1070	1210	2430	**XS11**	1450	430	1290	1430	2930
12	**DS12**	1350	430	1180	1330	2590	**XS12**	1590	430	1420	1570	3140
13	**DS13**	1470	430	1290	1450	2750	**XS13**	1730	440	1550	1710	3350
14	**DS14**	1590	440	1400	1570	2910	**XS14**	1870	450	1680	1850	3560
15	**DS15**	1710	450	1510	1690	3080	**XS15**	2010	460	1810	1990	3770
16	**DS16**	1830	460	1620	1810	3240	**XS16**	2150	470	1940	2130	3980
17	**DS17**	1950	470	1730	1930	3400	**XS17**	2290	490	2070	2270	4200
18	**DS18**	2070	480	1840	2050	3560	**XS18**	2430	510	220	2410	4410
19	**DS19**	2190	490	1950	2170	3730	**XS19**	2570	520	2330	2510	4620
20	**DS20**	2310	500	2060	2290	3890	**XS20**	2710	540	2460	2690	4830

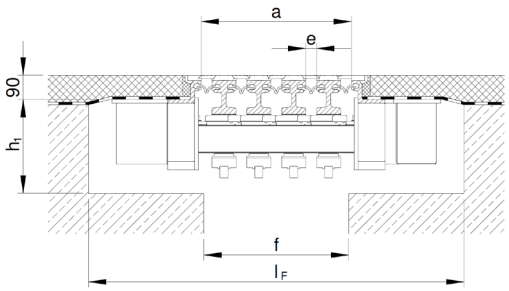
- Alle Maße gelten rechtwinklig zur Fugenachse y und für u_x = n x 65 mm (DS) sowie u_x = n x 95 mm (XS)
- n: Anzahl der Dichtprofile
- a, f und l gelten für das Einstellmaß e je Fugenspalt, sie sind bei abweichenden Maß e um n x Δe zu korrigieren
- Aussparungen für Gehwegtraversen, Führungstraversen und Rohrdurchführungen erfordern im Regelfall eine Abstimmung zwischen Bauwerksplaner und Hersteller des Fahrbahnübergangs

MSM® Schwenktraversen Dehnfugen DS – Traversenverschiebung, beidseitig



vorläufig angenommenes Einstellmaß e = 30 mm

MSM® Schwenktraversen Dehnfugen mit Geräuschminderung XS – Traversenverschiebung, beidseitig

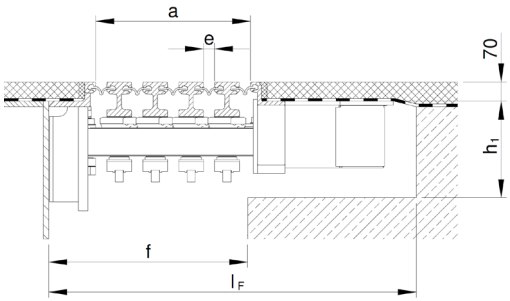


vorläufig angenommenes Einstellmaß e = 50 mm

n	Typ	a [mm]	h_1 [mm]	f_{min} [mm]	f_{max} [mm]	l_F [mm]	Typ	a [mm]	h_1 [mm]	f_{min} [mm]	f_{max} [mm]	l_F [mm]
2	**DS2**	150	340	115	130	935	**XS2**	190	340	155	170	1035
3	**DS3**	270	350	225	250	1105	**XS3**	330	360	285	310	1245
4	**DS4**	390	360	300	370	1220	**XS4**	470	370	380	450	1420
5	**DS5**	510	370	410	490	1390	**XS5**	610	380	510	590	1630
6	**DS6**	630	380	520	510	1540	**XS6**	750	390	640	730	1840
7	**DS7**	750	390	630	730	1710	**XS7**	890	400	770	870	2050
8	**DS8**	870	400	740	850	1880	**XS8**	1030	410	900	1010	2260
9	**DS9**	990	410	850	970	2030	**XS9**	1170	410	1030	1150	2470
10	**DS10**	1110	420	960	1090	2200	**XS10**	1330	420	1160	1290	2680
11	**DS11**	1230	420	1070	1210	2370	**XS11**	1450	430	1290	1430	2890
12	**DS12**	1350	430	1180	1330	2520	**XS12**	1590	430	1420	1570	3100
13	**DS13**	1470	430	1290	1450	2690	**XS13**	1730	440	1550	1710	3310
14	**DS14**	1590	440	1400	1570	2840	**XS14**	1870	450	1680	1850	3520
15	**DS15**	1710	450	1510	1690	3010	**XS15**	2010	460	1810	1990	3730
16	**DS16**	1830	460	1620	1810	3180	**XS16**	2150	470	1940	2130	3940
17	**DS17**	1950	470	1730	1930	3330	**XS17**	2290	490	2070	2270	4150
18	**DS18**	2070	480	1840	2050	3500	**XS18**	2430	510	220	2410	4360
19	**DS19**	2190	490	1950	2170	3670	**XS19**	2570	520	2330	2510	4590
20	**DS20**	2310	500	2060	2290	3820	**XS20**	2710	540	2460	2690	4800

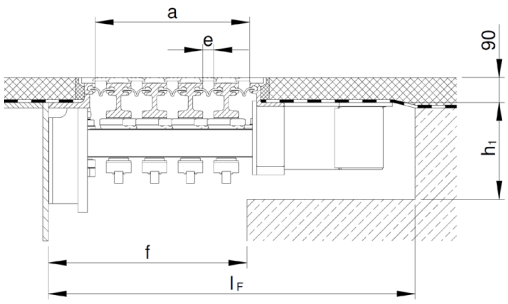
- Alle Maße gelten rechtwinklig zur Fugenachse y und für u_x = n x 65 mm (DS) sowie u_x = n x 95 mm (XS)
- n: Anzahl der Dichtprofile
- a, f und l gelten für das Einstellmaß e je Fugenspalt, sie sind bei abweichenden Maß e um n x Δe zu korrigieren
- Aussparungen für Gehwegtraversen, Führungstraversen und Rohrdurchführungen erfordern im Regelfall eine Abstimmung zwischen Bauwerksplaner und Hersteller des Fahrbahnübergangs

MSM® Schwenktraversen Dehnfugen DS – Traversenverschiebung, Stahlanschluss



vorläufig angenommenes Einstellmaß e = 30 mm

MSM® Schwenktraversen Dehnfugen mit Geräuschminderung XS – Traversenverschiebung, Stahlanschluss

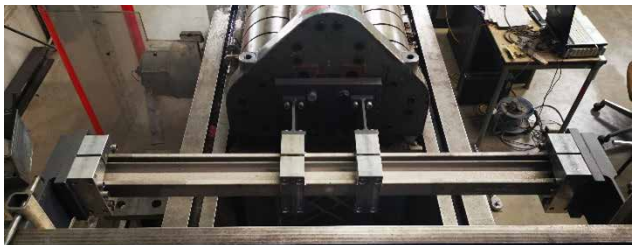


vorläufig angenommenes Einstellmaß e = 50 mm

n	Typ	a [mm]	h_1 [mm]	f_{min} [mm]	f_{max} [mm]	l_F [mm]	Typ	a [mm]	h_1 [mm]	f_{min} [mm]	f_{max} [mm]	l_F [mm]
2	**DS2**	150	340	300	315	780	**XS2**	190	340	340	355	880
3	**DS3**	270	350	420	435	960	**XS3**	330	360	480	495	1100
4	**DS4**	390	360	540	555	1130	**XS4**	470	370	620	635	1320
5	**DS5**	510	370	660	675	1300	**XS5**	610	380	760	775	1540
6	**DS6**	630	380	780	795	1470	**XS6**	750	390	900	915	1760
7	**DS7**	750	390	900	915	1650	**XS7**	890	400	1040	1055	1980
8	**DS8**	870	400	1020	1035	1820	**XS8**	1030	410	1180	1195	2210
9	**DS9**	990	410	1140	1155	1990	**XS9**	1170	410	1320	1335	2390
10	**DS10**	1110	420	1260	1275	2160	**XS10**	1330	420	1460	1475	2610
11	**DS11**	1230	420	1380	1395	2340	**XS11**	1450	430	1600	1615	2840
12	**DS12**	1350	430	1500	1515	2510	**XS12**	1590	430	1740	1755	3060
13	**DS13**	1470	430	1620	1635	2680	**XS13**	1730	440	1880	1895	3280
14	**DS14**	1590	440	1740	1755	2850	**XS14**	1870	450	2020	2035	3500
15	**DS15**	1710	450	1860	1875	3030	**XS15**	2010	460	2160	2175	3720
16	**DS16**	1830	460	1980	1995	3200	**XS16**	2150	470	2300	2315	3940
17	**DS17**	1950	470	2100	2115	3370	**XS17**	2290	490	2440	2455	4170
18	**DS18**	2070	480	2220	2235	3540	**XS18**	2430	510	2580	2595	4390
19	**DS19**	2190	490	2340	2355	3720	**XS19**	2570	520	2720	2735	4610
20	**DS20**	2310	500	2460	2475	3890	**XS20**	2710	540	2860	2875	4830

- Alle Maße gelten rechtwinklig zur Fugenachse y und für u_x = n x 65 mm (DS) sowie u_x = n x 95 mm (XS)
- n: Anzahl der Dichtprofile
- a, f und l gelten für das Einstellmaß e je Fugenspalt, sie sind bei abweichenden Maß e um n x Δe zu korrigieren
- Aussparungen für Gehwegtraversen, Führungstraversen und Rohrdurchführungen erfordern im Regelfall eine Abstimmung zwischen Bauwerksplaner und Hersteller des Fahrbahnübergangs

Qualität und Spezifikationen



Ermüdungsversuch

Überrollversuch

Auszüge aus dem Prüfprogramm

Bauteilprüfungen

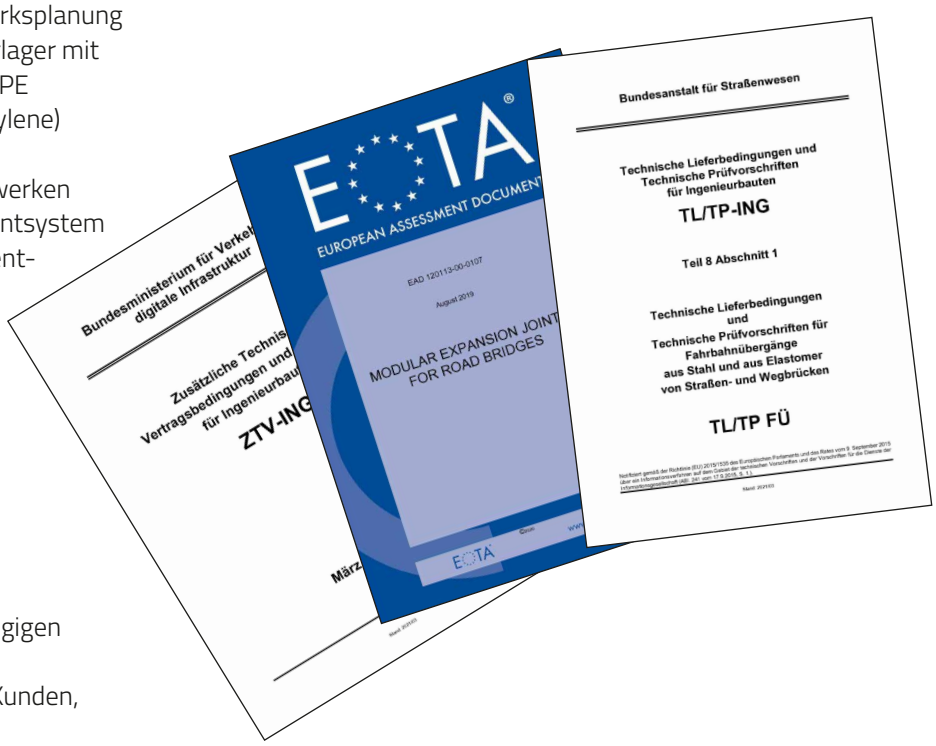
- Tragfähigkeit und Relaxation bei Lagern und Federn
- Ermüdungswiderstand und Verschleiß bzw. Abrieb der Lager/Federn
- Dauerfestigkeit der metallischen Komponenten

Prüfungen am Bausatz

- Wasserdichtigkeit
- Bewegungskapazität und (Selbst-) Reinigungsfähigkeit
- In-situ Überrollversuche zum dynamischen Verhalten bei Verkehrsbelastung

Auszüge aus den technischen Spezifikationen

- TL/TP FÜ (03/2021)
- ZTV-ING (03/2021)
- EAD 120113-00-0107, Modular Expansion Joints for Road Bridges
- EAD 120109-00-0107, Nosing Expansion Joints for Road Bridges
- DIN EN 1990, Grundlagen der Tragwerksplanung
- ETA-06/0131, Kalotten- und Zylinderlager mit besonderem Gleitwerkstoff aus UHMPE (Ultra High Molecular Weight Polyethylene)
- DIN EN 1090-2, Ausführungen von Stahltragwerken und Aluminiumtragwerken
- DIN EN ISO 9001, Qualitätsmanagmentsystem
- DIN EN ISO 14001, Umweltmanagment-systeme
- DIN EN ISO 3834-2, Qualitätsanforderungen für das Schmelzschweißen von metallischen Werkstoffen
- AASHTO LRFD Bridge Design Specifications



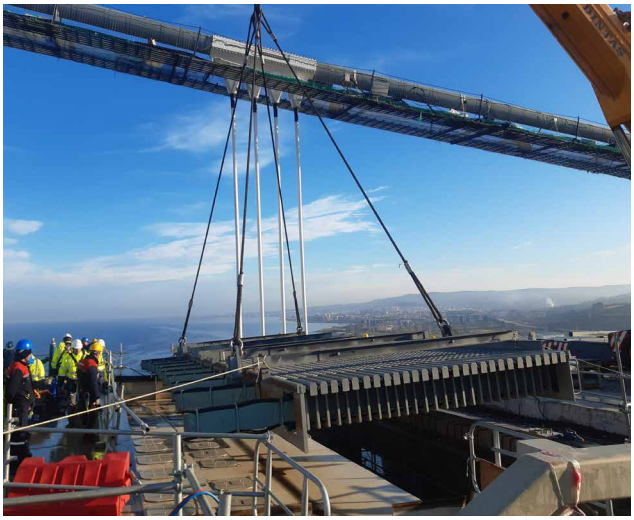
Fremdüberwachung

- Versuchsdurchführungen an unabhängigen Universitäten mit notifizierter Stelle
- Qualitätsaudits zusammen mit dem Kunden, wenn erwünscht

Referenzen

1915 Canakkale Brücke, Türkei

Für die weltweit längste Hängebrücke mit 3.869 m und einer Pylonhöhe von 318 m wurden vier MAURER MSM® Schwenktraversen Dehnfugen XS28 (max. Dehnweg 2.800 mm) geliefert und eingebaut.



D3 Hodejovice – Trebonin, Tschechien

Neubau einer Straßenbrücke mit zwei XS5 (max. Dehnweg 500 mm) und sechs XS6 (max. Dehnweg 600 mm).

MAURER

Technische Information

MAURER
MSM® Schwenktraversen Dehnfugen

www.maurer.eu

2025/06/24

MAURER SE
Frankfurter Ring 193
80807 München
Deutschland

Postfach 440145
80750 München
Deutschland

Tel. +49 89 323 94-0

Fax +49 89 323 94-306

info@maurer.eu
www.maurer.eu

German Engineering since 1876