



Dehnfugen

Infrastruktur | Hochbau | Industrie

mageba Lamellenfugen – die Referenz für grosse Bewegungen



TENSA[®] MODULAR Typ LR und LR-LS
bewährt, vielseitig, geräuscharm



mageba



Produktmerkmale

Prinzip

TENSA®MODULAR Lamellenfugen basieren auf dem folgenden Konzept:

Der Dehnweg einer Brückenfuge wird durch horizontale Lamellen in Einzelspalten unterteilt. Dies ermöglicht die Kompensation grosser Bewegungen bis weit über 2 000 mm. Rotationen um alle Achsen sind ebenfalls möglich.

Die Einzelspalten sind dabei durch Dichtprofile wasserdicht verschlossen, was die komplette Entwässerung der Fuge über die Brückenoberfläche ermöglicht. Die Bewegungen der Lamellen untereinander werden durch ein Steuerungssystem elastisch und zwängungsfrei kontrolliert.

mageba TENSA®MODULAR Lamellenfugen werden in der Regel für Brücken mit Dehnwegen ab 80 mm eingesetzt.

Durch den Einsatz von sogenannten Sinusplatten können die Überrollgeräusche zusätzlich um bis zu 80 % reduziert werden.

Eigenschaften

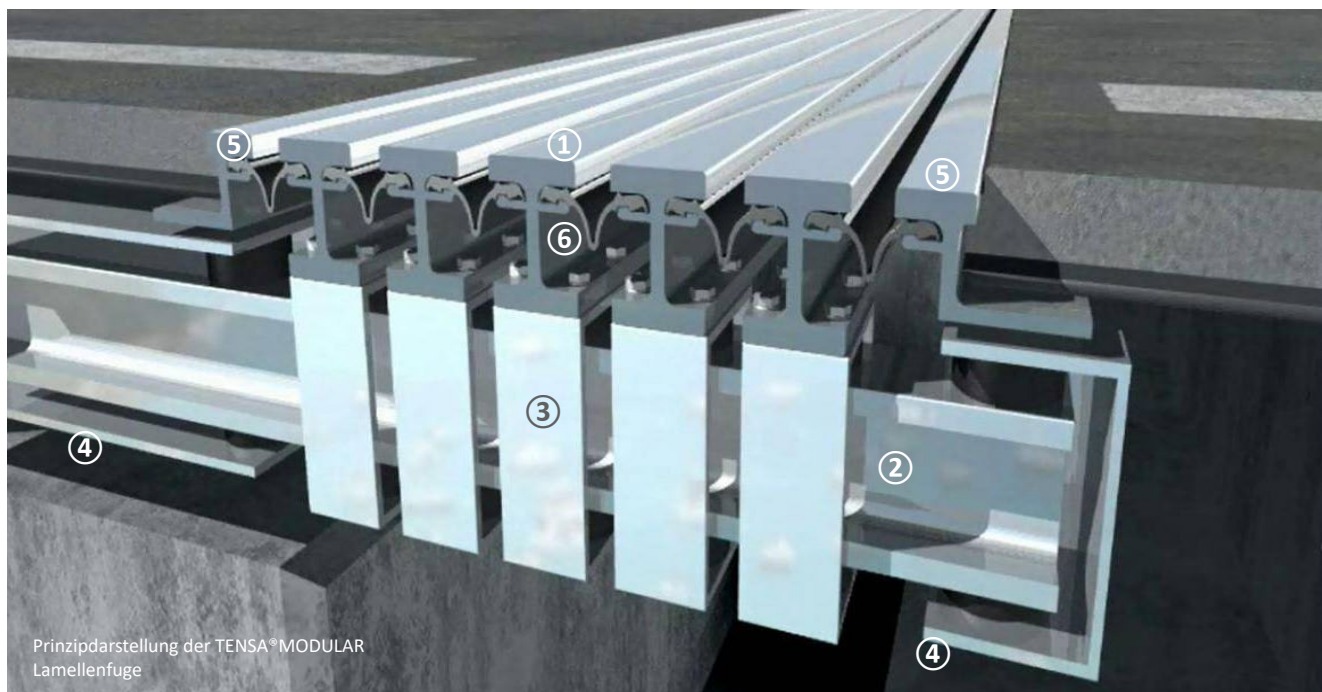
Fahrbahnübergänge sind grössten Beanspruchungen ausgesetzt und müssen ihre Funktion in dauerhafter Weise erfüllen. Die konstruktive Ausgestaltung der durch mageba erfundenen wasserdichten TENSA®MODULAR Lamellenfugen wurde über die letzten Jahrzehnte kontinuierlich weiterentwickelt. Die aktuelle 4. Generation des Systems trägt diesen hohen Ansprüchen vollumfänglich Rechnung.

Der Aufbau der TENSA®MODULAR Lamellenfugen basiert auf dem Baugruppenprinzip mit bewährten Einzelkomponenten. Massgebende Grösse ist der gesamte zu überbrückende Dehnweg.

Jede Einzelspalte der Lamellenfuge und das darin eingebaute Dichtprofil lassen – in Abhängigkeit der anzuwendenden Norm – eine maximale Spaltöffnung zwischen von 60 und 80 mm zu. Mit den optionalen, auf die einzelnen Lamellen und Randprofile aufgeschraubten Sinusplatten für die Lärmdämmung, erhöht sich der Dehnweg pro Zelle sogar auf 100 mm. Für spezielle Lastfälle wie z. B. Erdbeben können auch grössere Spaltöffnungen zugelassen werden. Aus der maximalen Fugenbewegung ergibt sich die erforderliche Anzahl Zellen und Lamellen für die Fuge.

Systemaufbau

Die einzelnen Lamellen ① liegen auf quer dazu angeordneten Traversen ② und umfassen diese mit Traversenrahmen ③. Die Traversen ihrerseits sind in den beiden zu verbindenden Brückenteilen in Traversenkästen ④ gelagert. Sowohl Traversen als auch Lamellen sind auf hochwertigen Polymer-Elementen gelagert und mittels Elastomerkomponenten vorgespannt. Die Bewegungen der Lamellen relativ zueinander und auf den Traversen werden durch Steuerfedern kontrolliert. Die zwischen den Lamellen und Randprofilen ⑤ eingebauten Dichtprofile ⑥ ergeben ein dauerhaft wasserdichtes System.



Prinzipdarstellung der TENSA®MODULAR Lamellenfuge

Kundennutzen

Highlights

- Freie Bewegungen und Rotationen der Fuge in allen drei Dimensionen
- Komplett wasserdichtes Gesamtsystem mit Entwässerung über die Brückenoberfläche
- Adaptiv und gemäss Kundenwunsch frei konfigurierbar
- Für alle Brückentypen einsetzbar
- Basierend auf bewährten und bestens erprobten Einzelkomponenten und Baugruppen
- Geräuscharm dank der Kombination mit Sinusplatten

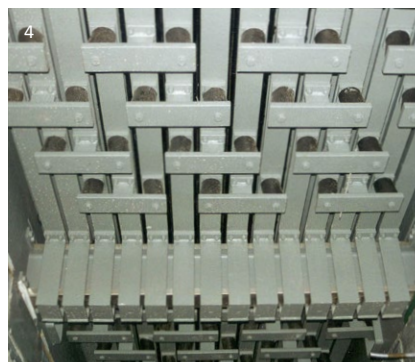
Konstruktion

- Schweisnähte an hochbeanspruchten Verbindungen werden konsequent vermieden, was die Dauerhaftigkeit erhöht.
- Die Verschleissteile sind bewährte, mit der Fugenkonstruktion verschraubte Standardkomponenten und sind bei Bedarf einfach ohne viel Aufwand direkt unter Verkehr austauschbar.
- Für den Einbau der Lamellenfuge sind nur relativ kleine Aussparungen in den zu verbindenden Brückenteilen vorzusehen. Sie können dank asymmetrischer Anordnung einfach an die örtlichen Gegebenheiten angepasst werden.
- Durch die in Fahrbahnrichtung angeordneten Traversen ergibt sich ein einfacher Einbau der umliegenden Armierung.

Funktionsweise

- Die Lamellenfugen haben keinerlei lose oder bewegliche Stahlteile, welche auf eine hohe Anzahl von Lastwechseln empfindlich reagieren könnten.
- Die elastische Spaltweitensteuerung erhöht die Lebensdauer der gesamten Fuge, indem sie hilft, die impulsartigen Stösse des überrollenden Verkehrs zu dämpfen.
- Die vorgespannte Lagerung der Fuge dämpft Stösse und Vibrationen; sie ermöglicht gleichzeitig grosse Bewegungen in Brückenquerrichtung sowie Vertikalverschiebungen und Rotationen.
- Die optional einsetzbaren Sinusplatten verringern die Überrollgeräusche um bis zu 80 %, was den Einsatz der Fuge auch an lärmempfindlichen Standorten ermöglicht.

- 1 Montagearbeiten auf der Run Yang Brücke
- 2 LR-Fuge mit Sinusplatten im Einsatz
- 3 Eingebaute LR24 Fuge mit 1 920 mm Bewegungskapazität und 41 Tonnen Eigengewicht
- 4 Steuerung mit Steuerfedern und Steuerriegeln
- 5 Aussparung vor dem Betonieren





Bewegungskapazität

Bewegungen der Fuge

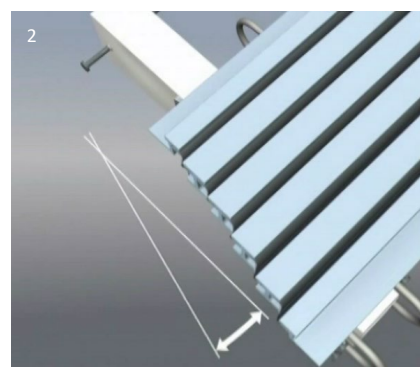
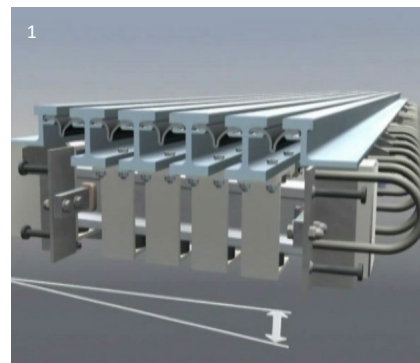
mageba TENSA®MODULAR Lamellenfugen erlauben gleichzeitige Bewegungen und Rotationen in alle Richtungen und um alle Achsen. Die Steuerung der Fuge ist elastisch aufgebaut, was auch grosse Bewegungen in Brückenquer- und Vertikalrichtung erlaubt und trotzdem keinerlei Zwängungen verursacht.

Bei Bedarf kann durch eine trapezförmige Ausgestaltung der Traversenkästen die Kapazität der zulässigen Querbewegungen bis auf das Mass der maximalen Längsbewegung gesteigert werden. Das heisst, dass im Extremfall eine Schrägstellung der Traversen von rund 45° bezüglich der Fahrbahnachse möglich ist. Diese einfache geometrische Anpassung zeigt einen wesentlichen Vorteil der TENSA®MODULAR Lamellenfugen auf: Die Funktionsweise, respektive der Aufbau des Gesamtsystems bleibt für kleine wie auch grosse Querbewegungen gleich.

Die untenstehende Tabelle veranschaulicht die maximalen Bewegungskapazitäten der TENSA®MODULAR Lamellenfugen in Längs- und Querrichtung. Massgebend für die Bewegungskapazität ist dabei der geschlossene Zustand der Zellen.

Schrägstellung und -Verschiebung

Im Normalfall sind die Fugen rechtwinklig zur Fahrbahnachse eingebaut und ihre Längsbewegung findet in Richtung der Fahrbahnachse statt. Es ist ebenfalls möglich, schrägwinklig zur Fahrbahnachse eingebaute Lamellenfugen vorzusehen. Ebenso können Fugen für Brücken mit schrägwinklig zur Fahrbahnachse liegender Längsbewegung konzipiert werden. Dabei können die Traversenkästen entweder in Brückenlängsrichtung oder rechtwinklig zur Fugenachse angeordnet werden.



1 Vertikalbewegung der Fuge
2 Querbewegung der Fuge

Typ	Anzahl Spalten	Typ LR (ohne Sinusplatten)		Typ LR-LS (mit Sinusplatten)	
		Max. Längsbewegung (Dehnweg)	Max. Querbewegung	Max. Längsbewegung (Dehnweg)	Max. Querbewegung*
[-]	[-]	[mm]	[mm]	[mm]	[mm]
LR 2	2	160	± 80	200	± 0
LR 3	3	240	± 120	300	± 0
LR 4	4	320	± 160	400	± 0
LR 5	5	400	±200	500	± 4
LR 6	6	480	± 240	600	± 9
LR 7	7	560	± 280	700	± 13
LR 8	8	640	± 320	800	± 17
LR 9	9	720	± 360	900	± 22
LR 10	10	800	± 400	1 000	± 26
LR 11	11	880	± 440	1 100	± 30
LR 12	12	960	± 480	1 200	± 34
LR 13	13	1 040	± 520	1 300	± 39
LR 14	14	1 120	± 560	1 400	± 43
LR 15	15	1 200	± 600	1 500	± 47
LR 20	20	1 600	± 800	2 000	± 67
LR 25	25	2 000	± 1 000	2 500	± 87
LR 30	30	2 400	± 1 200	3 000	± 107

Masse für grössere und zwischen den Werten liegende Dehnwege auf Anfrage

*) Werte deutlich erhöht bei reduzierter Längsbewegung

Konstruktionsdetails

Lagerung

Die Lamellen umfassen die Traversen mit sogenannten Traversenrahmen. In gleicher Weise umfassen die Traversenkästen an den Fugenrändern die Traversen. Dadurch ist das gesamte System elastisch, kraftschlüssig und zugleich beweglich gelagert.

ROBO®SLIDE Gleitmaterial

Für hoch beanspruchte Gleitpaarungen setzt mageba Gleitlager mit ROBO®SLIDE Werkstoff ein. Dieses Material besteht aus modifiziertem, ultrahoch-molekularem Polyethylen mit verringertem Abrieb und niedrigem Reibungskoeffizient. Aufgrund der hohen Lebensdauer des Gleitmaterials wird der Wartungsaufwand deutlich verringert.

Aussparung im Brückentragwerk

Die Hauptabmessungen der in der Brücke vorzusehenden Aussparung für den Einbau der Lamellenfugen sowie die Einheitsgewichte sind in der nachfolgenden Tabelle aufgeführt. Die in dieser Tabelle gezeigten Werte für B1 und B2 gelten für eine Konstruktion mit einer beweglichen und einer festen Seite wie im Querschnitt dargestellt.

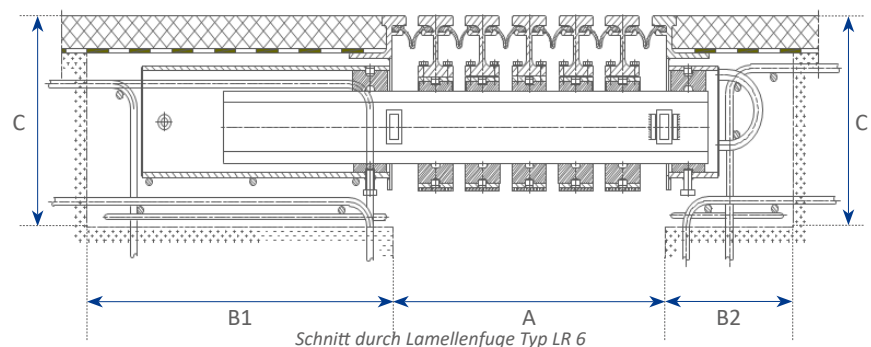
Alternativ können auch Konstruktionen angeboten werden, bei denen beide Seiten beweglich ausgeführt werden. Hier kann die Längsbewegung in einem beliebigen Anteil auf die beiden Seiten B1 und B2 verteilt werden. Genaue Werte können auf Anfrage zur Verfügung gestellt werden.

Steuerung

Die Elastomer-Steuerfedern kontrollieren die Bewegung der einzelnen Lamellen und verbinden sie zu einem kinematischen Gesamtsystem. Mehrere Steuerfedern sind jeweils durch sogenannte Steuerriegel zusammengefasst. Am Fugenrand sind die Steuerriegel

mittels Steuerkästen mit der Randkonstruktion verbunden. Der gesamte Dehnweg wird so auf die einzelnen Zellen verteilt und die Brems- und Beschleunigungskräfte werden elastisch gedämpft aufgenommen.

Das System der elastischen Steuerung verhindert Beschädigungen an der Fuge, falls einzelne Zellen – z. B. durch Einklemmen von Fremdkörpern – blockiert werden. Der Steuermechanismus ist so konzipiert, dass in der Mittelstellung der Fuge die Steuerfedern nicht auf Querkraft beansprucht werden. Dadurch wird ihre Ermüdung verringert und die Lebensdauer erhöht.



Typ	Typ LR (ohne Sinusplatten)						Typ LR-LS (mit Sinusplatten)					
	A _{min}	A _{max}	B1	B2	C*	Gewicht	A _{min}	A _{max}	B1	B2	C*	Gewicht
[-]	[mm]	[mm]	[mm]	[mm]	[mm]	[kg/m]	[mm]	[mm]	[mm]	[mm]	[mm]	[kg/m]
LR 2	150	310	400	300	420	150	150	350	450	350	440	190
LR 3	240	480	480	300	420	240	240	540	550	350	440	310
LR 4	330	650	560	300	420	330	330	730	650	350	460	430
LR 5	420	820	640	300	440	420	420	920	750	350	460	560
LR 6	510	990	720	300	440	510	510	1 110	850	350	460	670
LR 7	600	1 160	800	300	440	600	600	1 300	950	350	480	790
LR 8	690	1 330	880	300	460	690	690	1 490	1 050	350	510	910
LR 9	780	1 500	960	300	480	790	780	1 680	1 150	350	530	1 040
LR 10	870	1 670	1 040	300	500	900	870	1 870	1 250	400	550	1 190
LR 11	960	1 840	1 120	300	530	1 020	960	2 060	1 350	400	550	1 350
LR 12	1050	2 010	1 200	300	530	1 140	1 050	2 250	1 450	400	570	1 500
LR 13	1 020	2 200	1 330	350	560	1 230	1 020	2 320	1 550	400	610	1 660
LR 14	1 200	2 360	1 410	350	560	1 320	1 200	2 600	1 650	400	640	1 810
LR 15	1 320	2 520	1 490	350	590	1 400	1 320	2 820	1 750	400	640	1 970
LR 20	1 580	3 370	1 890	350	650	2 250	1 870	3 870	2 290	400	650	2 650
LR 25	1 980	4 220	2 290	350	690	2 900	2 345	4 845	2 790	400	740	3 350
LR 30	2 380	5 070	2 690	350	720	3 500	2 820	5 820	3 290	400	830	4 050

Masse für grössere und zwischen den Werten liegende Dehnwege auf Anfrage

*) Mindestmass der Aussparung bezieht sich auf eine Asphalthöhe von 70 mm



Versuche & Ausführungsoptionen

Forschung

Die TENSA®MODULAR Lamellenfugen wurden in zahlreichen Versuchen bei unabhängigen Prüfstellen auf ihre Tauglichkeit getestet. So wurde eine Fuge im Laborversuch 6×10^6 Lastwechseln ausgesetzt und ihre Dauerfestigkeit getestet. Die Fuge wies dabei nach erfolgtem Versuch keine nachweislichen Ermüdungserscheinungen auf.

Die für die Lamellenfuge verwendeten kritischen Komponenten wie Elastomere und Gleitflächen wurden im Weiteren in Verschleissversuchen auf ihre Tauglichkeit getestet.

Im sogenannten OMV-Test (Öffnungs-, Bewegungs- und Vibrationstest) bewies die TENSA®MODULAR Fuge ihre volle Funktionstüchtigkeit über eine simulierte Lebensdauer von 100 Jahren. Der OMV-Test simuliert die üblichen Bewegungen von Dehnfugen infolge täglichen Temperaturunterschieden durch mechanisches Öffnen und Schliessen der Dehnfuge mit einer Frequenz von 0,1 Hz.

Eine Fuge vom TENSA®MODULAR Typ LR7 wurde in einem dynamischen Laborversuch dem Bewegungsspektrum des Northridge Erdbeben mit einer Magnitude von 6.7 und Geschwindigkeiten von über 1,2 m/s ausgesetzt. Dieses Erdbeben ereignete sich 1994 in Kalifornien und hinterliess erhebliche Schäden an der Infrastruktur. Die Lamellenfuge überstand diesen Test schadlos, was ihre Funktionstüchtigkeit und ihre Eignung, sich mehrdimensional zu verschieben und zu verdrehen, eindrucksvoll unter Beweis stellt.

Videoaufnahmen zu den Versuchen sind auf mageba-group.com zu finden.

Zulassungen

TENSA®MODULAR Lamellenfugen und die darin eingesetzten Komponenten wurden in umfangreichen Tests und Nachweisen auf ihre Eignung untersucht. Das System ist weltweit in zahlreichen Ländern zugelassen und regelgeprüft, wie z. B. gemäss Deutscher Prüfvorschrift TL/TP-FÜ und nach der aktuellsten Version der Österreichischen RVS.

FUSE-BOX

Das System der FUSE-BOX schützt die Lamellenfuge und angrenzende Brückenstruktur vor Erdbebenschäden. Schliesst sich der Fahrbahnübergang während eines Erdbebens mehr als konstruktiv erlaubt, führt dies zu Schäden oder gar zum Versagen des Brückenbauwerks. Solche Schäden lassen sich mit der FUSE-BOX vermeiden, da diese als Sollbruchstelle agiert und ein kontrolliertes Nachgeben der Lamellenfuge ermöglicht. Durch die konstruktive Konzeption der FUSE-BOX mit einer schiefen Bewegungsebene wird die Fuge nach dem Erdbeben in der Regel durch ihr Eigengewicht in ihre Ausgangslage zurück geschoben. Somit ist gewährleistet, dass Rettungsfahrzeuge nach einem Erdbeben die Brücke weiterhin befahren können.

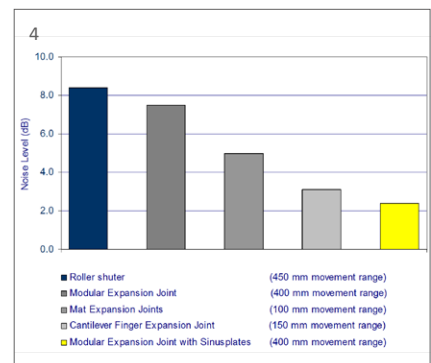
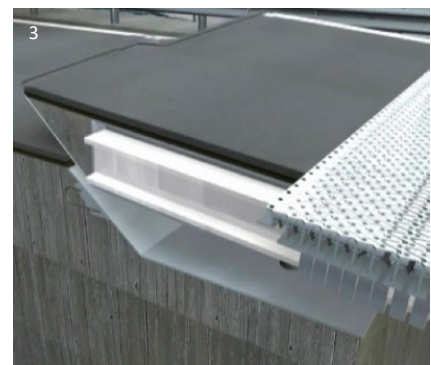
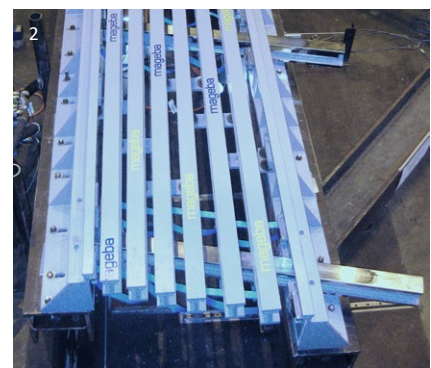
Durch den Einsatz der FUSE-BOX kann die Dimensionierung der Fuge für aussergewöhnliche Lastfälle optimiert werden, was zu wirtschaftlicheren Lösungen führt.

Sinusplatten

Durch den Einsatz von Sinusplatten lassen sich die Überrollgeräusche der Fahrzeuge beim Befahren der Lamellenfuge um bis zu 80 % reduzieren. Die Geometrie der Sinusplatten mit der quer zur Fahrtrichtung liegenden Verzahnung vermeidet eine durchgehende querliegende Spalte. So bleiben die Fahrzeugreifen beim Überrollen konstant in Kontakt zur Fahrbahnübergangsoberfläche und die durch den Aufprall auf das Lamellenprofil erzeugten Geräusche werden eliminiert. Die spezielle Form der Sinusplatten ermöglicht auch Motorrad- und Fahrradfahrern eine sichere Überfahrt der Fuge. TENSA®MODULAR Lamellenfugen mit Sinusplatten eignen sich optimal für Brückenbauwerke in der Nähe von Wohngebieten oder in lärmempfindlichen Zonen.

Weil die Sinusplatten auf die Randprofile und Lamellen aufgeschraubt und nicht geschweisst sind, lassen sich die Dichtprofil bei Bedarf einfach und rasch austauschen.

- 1 Dauerfestigkeits-Versuch an einer LR-Fuge
- 2 Erdbeben-Versuch an einer LR-Fuge
- 3 FUSE-BOX im Erdbebenfall
- 4 Vergleichswerteder Lärmentwicklung verschiedener Fugentypen (gelb: Fuge mit Sinusplatten)



Materialien & Installation

Materialien

Insbesondere folgende Materialien werden zur Herstellung der TENSA®MODULAR Lamellenfugen verwendet:

- Stahlteile aus S355 mit HEM Profilen für die Lamellen und die Traversen; auf Kundenwunsch können für die Lamellen auch geschweisste Profile in hybrider Ausführung mit Edelstahl geliefert werden
- Sinusplatten aus S355
- Dichtprofile aus EPDM oder CR
- Steuer- und Gleitfedern sowie Lager aus Elastomerwerkstoff, PTFE und Polyamid
- Spezielles Gleitmaterial ROBO®SLIDE für Gleitfedern und Gleitlager

Korrosionsschutz

Die Stahlprofile werden standardmässig mit Korrosionsschutzsystemen, basierend auf ISO 12944 oder den jeweils erforderlichen und gültigen nationalen Richtlinien (z. B. ZTV-ING, ASTRA, RVS, ACQPA) versehen.

Dichtigkeit

Die TENSA®MODULAR Lamellenfugen sind dank dem bewährten mageba Dichtprofil 100 % wasserdicht. Das Dichtprofil ist schon seit Jahrzehnten und in vielen Dehnfugen zuverlässig im Einsatz. Das Profil hat mehrere spezielle Abdichtungspunkte, um das Eindringen von Wasser zu verhindern. Sollte das Dichtprofil einmal durch äussere mechanische Einflüsse beschädigt werden, lässt es sich schnell und kostengünstig auswechseln.

Zusammenbau und Transport

mageba TENSA®MODULAR Lamellenfugen werden im Werk betriebsfertig zusammengebaut und für den Transport und das Heben entsprechend vorbereitet. Lamellenfugen lassen sich als einteilige Bauelemente in praktisch allen erforderlichen Längen zur Baustelle transportieren. Bauseitig ist ein Kran für das Abladen und das anschliessende Versetzen der Fuge erforderlich.

Versetzen und Einmessen

Insbesondere die Installation von sehr grossen TENSA®MODULAR Lamellenfugen sollte durch mageba Fachpersonal erfolgen. Vor dem Versetzen sind die Fugenbreite und das Voreinstellmass durch die Bauleitung zu überprüfen. Anschliessend wird die Fuge an beiden Randprofilen eingemessen.

Randbereich

Im Randbereich der Brücke wird die TENSA®MODULAR Lamellenfuge nach Kundenwunsch durch aufgeschweisste Schrammbordkeile oder Abdeckbleche individuell an den Brückenquerschnitt angepasst.

Anschlussbewehrung

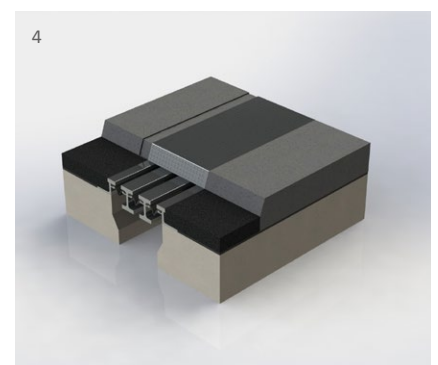
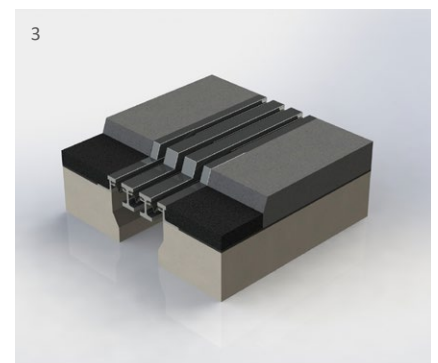
Die Bewehrung im Anschlussbereich der Fuge ist gemäss der zutreffenden Stahlbeton-Norm zu dimensionieren und zu planen. Die Ankerschlaufen an den Randprofilen sind im Normalfall rechtwinklig zur Lammellenfuge angeordnet. Sie können jedoch auf Wunsch auch in einem beliebigen Winkel angeschweisst werden. Unter den Traversenkästen ist eine lokale Zusatzbewehrung gegen Spaltzug vorzusehen.

Betrieb und Wartung

TENSA®MODULAR Lamellenfugen sind unter normalen Betriebsbedingungen praktisch wartungsfrei, da sie – bedingt durch die ständigen Überrollbewegungen – einem Selbstreinigungseffekt unterliegen.

Kontrollen beschränken sich deshalb auf Korrosion und Dichtigkeit im Rahmen der regulären Brückenüberwachung. Zur Früherkennung möglicher Schäden wird eine fünfjährliche Inspektion der Fuge empfohlen; diese kann durch den Kunden anhand von einer durch mageba erstellten Inspektionsanleitung selbst durchgeführt werden oder als separate Dienstleistung durch mageba wahrgenommen werden.

Alle nicht fest mit der Brücke verbundenen Teile sind Standardkomponenten. Sie lassen sich bei Bedarf rasch mit einfachen Hilfsmitteln unter Verkehr von unten her auswechseln.



- 1 Transport einer Lamellenfuge
- 2 Einbau einer Lamellenfuge
- 3 Randbereich einer Fuge mit Schrammbord
- 4 Randbereich einer Fuge mit Abdeckblech



Qualitätsmerkmale & Beratung

Kombinationsmöglichkeiten

Folgende weitere mageba Produkte lassen sich mit TENSA®MODULAR Lamellenfugen kombinieren:

- **ROBO®DUR:** Im Asphalt eingebrachte Stützrippen aus Spezialmörtel im Randbereich der Fuge zur Reduktion der Spurrillenbildung und Erhöhung des Überrollkomforts
- **ROBO®MUTE:** System mit Schallschuttmatten für die effektive Lärmdämmung unterhalb und neben dem Fahrbahnübergang
- **ROBO®GRIP:** Antirutsch-Beschichtung mit hohem Reibwert zur Vermeidung von allfälligem Rutschen der überrollenden Fahrzeuge bei Nässe
- **ROBO®STATIFLEX:** Stützband aus schnellhärtenden Polymerbeton für die Randbereiche der Fuge zur Reduktion der Spurrillenbildung und Erhöhung des Überrollkomforts
- **ROBO®CONTROL:** Sensorbasiertes elektronisches Überwachungssystem zur kontinuierlichen Messung und Übermittlung der Fugenbewegungen und -beanspruchungen

Qualität

Die 100 % wasserdichte Lamellenfuge ist eine Erfindung von mageba aus den 1960er Jahren. TENSA®MODULAR Lamellenfugen stehen seit fünf Jahrzehnten unter harten Verkehrsbedingungen zuverlässig im Einsatz. Neben den bewährten Produkteigenschaften trägt die langjährige Erfahrung unseres qualifizierten Personals in der Produktion und beim Einbau zur hohen Qualität und Dauerhaftigkeit bei.

mageba verfügt über ein prozessorientiertes Qualitätssystem das gemäss ISO 9001 zertifiziert ist. Die Qualität wird zudem regelmässig durch unabhängige Institute wie z. B. die Materialprüfungsanstalt der Universität Stuttgart (MPA) und die Universität Innsbruck überwacht. Die mageba Herstellwerke verfügen über eine Schweissbetriebszulassung gemäss ISO 3834-2 und sind nach der aktuellen Stahlbaunorm EN 1090 zertifiziert.

Beratung

Unsere Produktspezialisten beraten Sie bei der Wahl der optimalen technischen Lösung für Ihr Bauvorhaben und stehen Ihnen für die Angebotserstellung gerne zur Verfügung.

Auf unserer Website mageba-group.com finden Sie weitere Produktinformationen, sowie Referenzlisten und Ausschreibungsunterlagen.



- 1 Tsing Ma Bridge, Hong Kong
Ausgerüstet mit TENSA®MODULAR Lamellenfugen vom Typ LR25
Seit 1996 zuverlässig im Einsatz
- 2 Storebaelt West Bridge, Dänemark
Ausgerüstet mit TENSA®MODULAR Lamellenfugen vom Typ LR15
Seit 1994 zuverlässig im Einsatz

Projektreferenzen TENSA®MODULAR Typ LR



Golden Ears Bridge (CA)



Incheon Bridge (KR)



Ba Lin He Bridge (CN)



Talübergang Lavant (AT)



Pont de Normandie (FR)



Ganterbrücke (CH)

mageba Dehnfugentypen



Einzellige Fuge



Kragfingerfuge



Gleitfingerfuge



Lamellenfuge

mageba
mageba-group.com

engineering connections®