



Dehnfugen

Infrastruktur | Hochbau | Industrie

mageba Lamellenfugen – die Referenz für grosse Bewegungen



TENSA[®] MODULAR Typ LR

bewährt, vielseitig, beständig



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.

TENSA®MODULAR Lamellendehnfugen der neuesten Generation zeichnen sich durch einen konsequent modularen Aufbau aus. Dieser ermöglicht eine optimierte Qualität der Lamellenfugen bei gleichzeitig deutlich verkürzter Bearbeitungs- und Fertigungszeit.

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 5. 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.

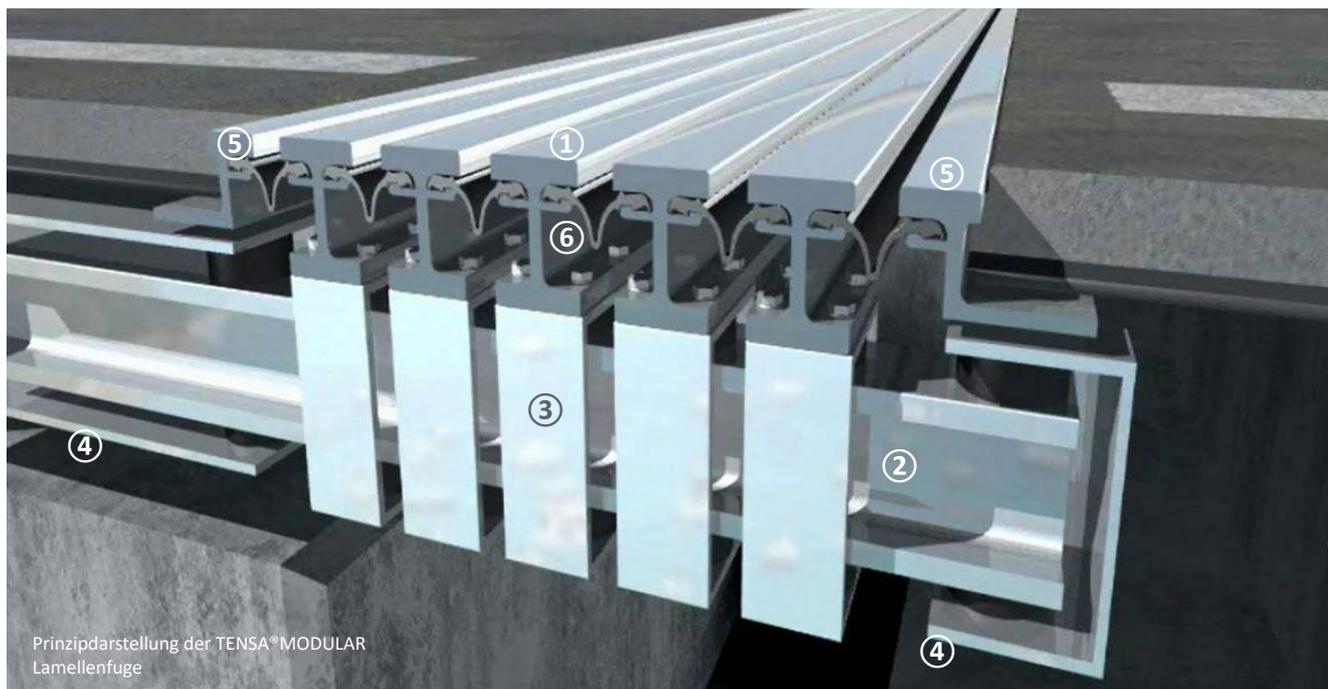
Jede Einzelspalte der Lamellenfuge und das darin eingebaute Dichtprofil lassen – in Abhängigkeit der anzuwendenden Norm – eine maximale Spaltöffnung zwischen von 60 und 100 mm zu. Für spezielle Lastfälle wie z. B. Erdbeben können auch grössere Spaltöffnungen zugelassen werden. Aus der maximalen Fugenbewegung 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.

Dauerhaftigkeit

Eine hohe Lebensdauer der in Brücken verbauten Produkte ist im Hinblick auf die Lebenszykluskosten von zentraler Bedeutung. Die neue Generation der mageba Lamellenfuge ist gemäss Bewertung ETA-24/0357 auf eine Lebensdauer von mindestens fünfzig Jahren ausgelegt. Dadurch lassen sich die Umweltauswirkungen aufgrund eines vorzeitigen Austauschs reduzieren und Folgekosten, welche mit einem Austausch verbunden sind, minimieren.



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
- Gewährleistete Lebensdauer von mindestens fünfzig Jahren gemäss ETA-24/0357

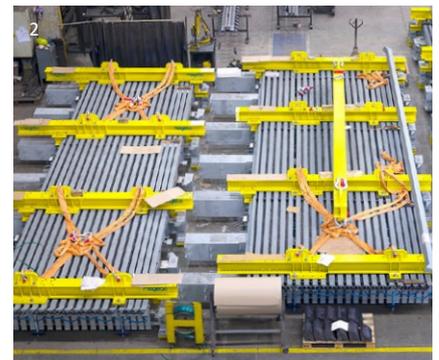
Konstruktion

- Schweissnähte 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.

- 1 Montagearbeiten
- 2 Transportbereite LR-Fugen im Werk
- 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

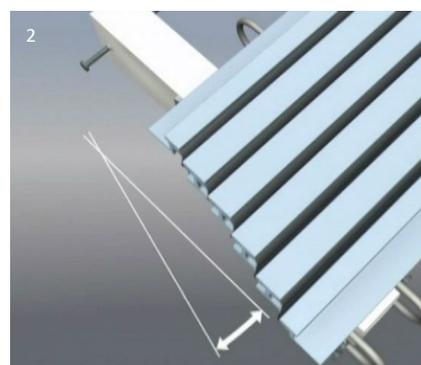
mageba TENSA®MODULAR Lamellenfugen erlauben gleichzeitige Bewegungen und Rotationen in alle Richtungen und um alle Achsen. Die Steuerung der Fuge ist elastisch aufgebaut, was auch grosse Bewegungen in Brückenquer- und Vertikalrichtung erlaubt und trotzdem keinerlei Zwängungen verursacht.

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 (max. Einzelspaltweite 80 mm)		Typ LR (max. Einzelspaltweite 100 mm)	
		Max. Längsbewegung (Dehnweg)	Max. Querbewegung	Max. Längsbewegung (Dehnweg)	Max. Querbewegung
[-]	[-]	[mm]	[mm]	[mm]	[mm]
LR 2	2	160	± 24	200	± 24
LR 3	3	240	± 22	300	± 22
LR 4	4	320	± 35	400	± 35
LR 5	5	400	± 29	500	± 29
LR 6	6	480	± 36	600	± 36
LR 7	7	560	± 42	700	± 42
LR 8	8	640	± 76	800	± 76
LR 9	9	720	± 85	900	± 85
LR 10	10	800	± 60	1 000	± 60
LR 11	11	880	± 67	1 100	± 67
LR 12	12	960	± 74	1 200	± 74
LR 13	13	1 040	± 80	1 300	± 80
LR 14	14	1 120	± 87	1 400	± 87
LR 15	15	1 200	± 118	1 500	± 118
LR 16	16	1 280	± 126	1 600	± 126
LR 17	17	1 360	± 99	1 700	± 99
LR 18	18	1 440	± 107	1 800	± 107

Masse für grössere und zwischen den Werten liegende Dehnwege auf Anfrage

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

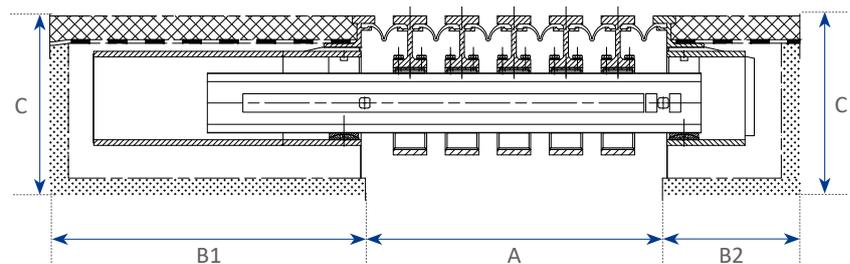
festen Seite wie im Querschnitt dargestellt. Alternativ können auch Konstruktionen angeboten werden, bei denen beide Seiten beweglich ausgeführt werden. Hier kann die Längsbewegung in einem beliebigen Anteil auf die beiden Seiten B1 und B2 verteilt werden. Genaue Werte können auf Anfrage zur Verfügung 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 zusammen-

gefasst. 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.



Schnitt durch Lamellenfuge Typ LR 6

Typ	Typ LR (max. Einzelspaltweite 80 mm)						Typ LR (max. Einzelspaltweite 100 mm)					
	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	100	300	360	320	400	230	140	340	400	320	400	230
LR 3	170	470	440	320	400	300	230	530	500	320	400	310
LR 4	240	640	520	320	420	380	320	720	600	320	420	390
LR 5	310	810	600	320	440	450	410	910	700	320	440	470
LR 6	380	980	680	320	440	540	500	1 100	800	320	440	560
LR 7	450	1 150	760	320	440	620	590	1 290	900	320	440	640
LR 8	520	1 320	840	320	465	740	680	1 480	1 000	320	465	760
LR 9	590	1 490	920	320	465	820	770	1 670	1 100	320	465	850
LR 10	660	1 660	1 000	320	485	940	860	1 860	1 200	320	485	970
LR 11	730	1 830	1 080	320	485	1 020	950	2 050	1 300	320	485	1 050
LR 12	800	2 000	1 160	320	485	1 100	1 040	2 240	1 400	320	485	1 140
LR 13	870	2 170	1 270	320	515	1 240	1 130	2 430	1 530	320	515	1 290
LR 14	940	2 340	1 350	320	515	1 330	1 220	2 620	1 630	320	515	1 380
LR 15	1 010	2 510	1 430	320	535	1 500	1 310	2 810	1 730	320	535	1 560
LR 16	1 080	2 680	1 510	320	535	1 590	1 400	3 000	1 830	320	535	1 660
LR 17	1 150	2 850	1 590	320	565	1 810	1 490	3 190	1 930	320	565	1 890
LR 18	1 220	3 220	1 670	320	565	1 910	1 580	3 580	2 030	320	565	1 990

Masse für grössere und zwischen den Werten liegende Dehnwege auf Anfrage

*) Mindestmass der Aussparung bezieht sich auf eine Asphaltdicke von 74 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 erfolgreichem 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. Für das System ist nach weltweit umfassendsten Spezifikation EAD 120113-00-0107 die Bewertung ETA-24/0357 erteilt worden.

Auf dieser Grundlage sind in zahlreichen Ländern Zulassungen, wie z. B. gemäss Deutscher Prüfvorschrift TL/TP-FÜ und nach der aktuellen Version der Österreichischen ÖNorm B4031 und B4032 in Bearbeitung.

Fuse-Element zur Erdbebensicherheit

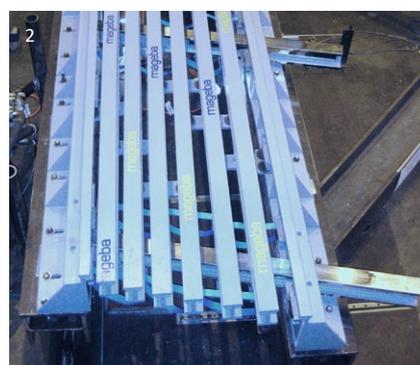
Die Gewährleistung der Funktionsfähigkeit von Dehnfugen in seismisch aktiven Regionen ist von entscheidender Bedeutung. Gerade nach einem Erdbeben muss sichergestellt sein, dass die Dehnfugen befahrbar bleiben, damit Rettungsfahrzeuge die Brücke passieren können. Dazu muss die Lamellenfuge und die angrenzende Brückenstruktur vor Erdbebenschäden geschützt werden.

Mit diesen Anforderungen wurde die Konstruktion der TENSA®MODULAR Lamellenfuge mit einem oder mehreren Fuse-Elementen entwickelt. Das System beruht auf der Integration eines trapezförmigen Stahlelements in die Oberfläche der Fuge. Dieses Fuse-Element bildet im Normalbetrieb eine starre Verbindung zwischen den Fugenabschnitten. Im Falle eines Erdbebens wird das Fuse-Element nach oben aus der Dehnfuge herausgehoben, so dass die Fuge extreme Schliessbewegungen aufnehmen kann.

Fuse-Box

Das System der Fuse-Box hat das gleiche Ziel, nämlich dem Schutz der Fuge und Struktur, gründet aber auf einem anderen Design. Die Fuse-Box agiert als Sollbruchstelle, was 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.

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



- 1 Überroll-Tests an einer LR-Fuge
- 2 Erdbeben-Versuch an einer LR-Fuge
- 3 Bewegungstest an einer TENSA®MODULAR Dehnfuge mit 18 Spalten für 1 800 mm Längsbewegungskapazität
- 4 Modulare Dehnfuge mit Fuse-Element

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
- 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

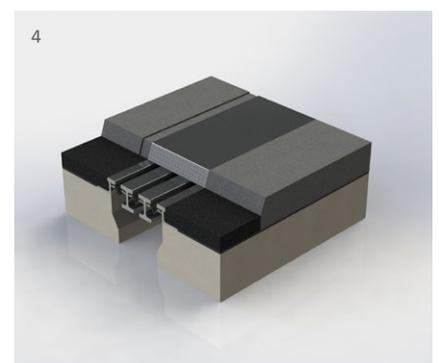
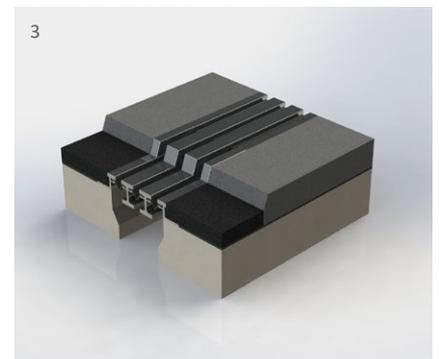
Die Bewehrung im Anschlussbereich der Fuge ist gemäss der zutreffenden Stahlbeton-Norm zu dimensionieren und zu planen. Die Ankerschlaufen an den Randprofilen sind im Normalfall rechtwinklig zur Lamellenfuge angeordnet. Sie können jedoch auf Wunsch auch in einem beliebigen Winkel angeschweisst werden. 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 Schallschutzmatten 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)



Braila Brücke (RO)



Ganterbrücke (CH)

mageba Dehnfugentypen



Einzellige Fuge



Kragfingerfuge



Gleitfingerfuge



Lamellenfuge

mageba
mageba-group.com

engineering connections®