



Joints de dilatation

Infrastructure | Bâtiment | Structures industrielles

Joint de dilatation flexible mageba – des joints de dernière génération



TENSA® POLYFLEX® Advanced PU

Confort de conduite maximal, résistance à l'usure et
étanchéité à l'eau



mageba



Caractéristiques du produit

Principe

Le nouveau système de joint de dilatation flexible TENSA®POLYFLEX®Advanced PU atteint un nouveau record en termes de qualité et de durée d'utilisation. Comparés aux autres modèles de joints, les joints de dilatation flexibles offrent plusieurs avantages: un confort de conduite inégalé, aucune émission sonore supplémentaire, une étanchéité à l'eau, une installation en sections (par ex. en bandes), etc.

Les matériaux des joints de dilatation bitumineux traditionnels présentent de nombreux inconvénients. Des matériaux moins durs avec des forces de réaction plus faibles ne sont pas suffisamment stables et subissent des déformations plastiques par températures élevées et trafic important (notamment lors du freinage des véhicules). Les matériaux plus durs, pour leur part, présentent des forces de réaction plus élevées, entraînant un décollement de surface par températures basses. De plus, la variation de qualité due au mélange et à la température durant la pose (env. 180 °C) ainsi que la limitation à de petits mouvements causent fréquemment des problèmes. Le nouveau matériau PU flexible de mageba (développé en coopération avec les leaders de l'industrie chimique) et la conception spécifique du joint ont permis de résoudre les problèmes cités. En outre, il s'agit d'une solution unique pour la conception de ponts intégraux, assurant un lien antifissures entre le pont et la culée.

Caractéristiques

Le joint haute-performance TENSA®POLYFLEX®Advanced PU se compose d'un matériau durable et entière-

ment élastique très résistant aux déchirures et présentant de faibles forces de réaction. Les cornières en acier placées dans le polyuréthane ont un effet favorable sur les forces de freinage et de réaction horizontales. Ce principe permet d'avoir une liaison propre entre les surfaces alors imperméables. Le nouveau matériau possède une durée de vie exceptionnelle et est résistant à l'usure et aux impacts environnementaux et chimiques. Sa durée d'utilisation est bien supérieure à celle de la plupart des matériaux de revêtement de chaussées.

Le PU original est utilisé depuis longtemps pour étanchéifier les toits, et a fait l'objet d'améliorations constantes au fil des années. Lors de tests, le matériau a montré des valeurs d'élongation de 650 % avant de rompre, ce qui fait de lui le choix idéal.

Le PU peut être moulé dans n'importe quelle forme (par ex. remontées, biais, joints en T et en X, etc.). Le matériau bicomposant est mélangé dans des unités d'emballage complètes à température ambiante, ce qui évite ainsi les éventuelles erreurs dues au mélange sur le terrain. L'application est possible à des températures comprises entre 5 °C et 35 °C, et pratiquement indépendamment de l'humidité. L'ouverture au trafic est alors possible après quelques heures. Le joint s'avère pleinement fonctionnel entre -50 °C et 70 °C, ce qui représente une avancée majeure par rapport aux joints bitumineux. Le système de joint de dilatation flexible TENSA®POLYFLEX®Advanced PU est un produit complètement inédit basé sur les polymères élastiques.

Les inconvénients du joint bitumineux conventionnel (le décollement, la défor-

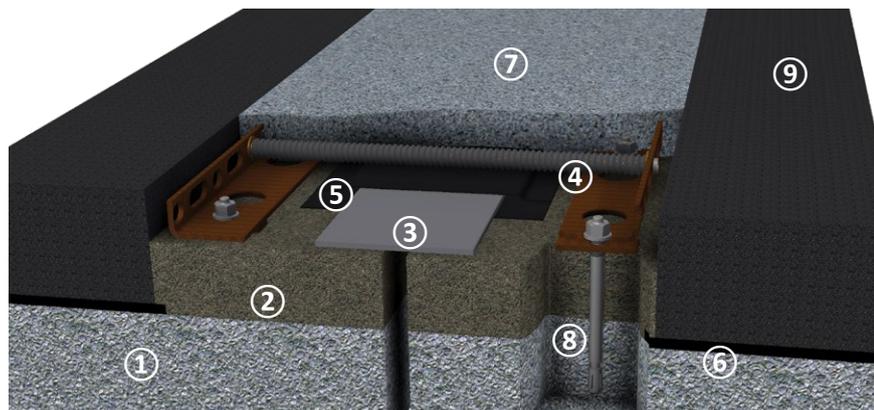
mation plastique, les ornières, la surcharge due au trafic immobilisé, etc.) peuvent ainsi être éliminés.

Parmi les principaux avantages du joint de dilatation TENSA®POLYFLEX®Advanced PU, l'on peut citer l'adaptation au cas par cas du joint aux exigences spécifiques à une situation donnée.

L'épaisseur et la largeur de ces joints sont définies afin d'obtenir les dimensions les plus économiques et les plus efficaces, sans être limité par les exigences standard. Depuis 2007, des mouvements totaux allant jusqu'à 100 mm ont été réalisés avec succès dans plusieurs pays, sur différents projets. Grâce à sa technologie de pointe, son personnel hautement qualifié et sa gestion de la qualité conforme à la norme EN ISO 9001:2008, mageba a les capacités et l'expérience pour mener à bien ces projets.

Points forts – Domaines d'application

- Ponts destinés aux transports publics (ponts routiers et ferroviaires)
- Structures architecturales et industrielles
- Gares ferroviaires
- Parkings à étages
- Bâtiments, hangars et pistes d'aéroport
- Joints stériles pour l'industrie pharmaceutique
- Industrie chimique où une bonne résistance aux bases et aux acides est requise
- Cliniques, hôpitaux et laboratoires
- Industrie agroalimentaire
- Remplacement des joints traditionnels en acier
- Planchers coulissants dans les industries lourdes



- 1 Culée
- 2 Fondations en béton polymère
- 3 Tôle de recouvrement
- 4 Cornière en acier
- 5 Feuille EPDM
- 6 Chape d'étanchéité de pont
- 7 Matériau flexible TENSA®POLYFLEX® Advanced PU
- 8 Ancrage
- 9 Revêtement en bitume ou en béton

Avantages-client

Avantages et propriétés

- Durée d'utilisation exceptionnelle
- Confort de conduite maximal
- Absence de bruit dans le cas de croisements de voies, avec une surface qui affleure à la route adjacente
- Étanchéité à l'eau
- Sans maintenance (pas de nettoyage continu nécessaire, comme c'est le cas pour les joints traditionnels en acier)
- Pour la construction de nouveaux ouvrages et les remises en état
- Installation rapide en bandes parallèles, avec un impact minime sur le trafic, et praticable après quelques heures (installation pendant la nuit)
- Installation entre 5 °C et 35 °C
- Résistance à l'usure, aucune pièce d'usure mécanique
- Aucun orniérage, haute résistance à l'abrasion (par ex. freinage répété, régions montagneuses, etc.)
- Réparation facile en cas de dommages, grâce à la réactivation du PU
- Aucune réservation nécessaire pour l'ancrage dans du béton de structure
- Possibilité d'appliquer le revêtement (bitume ou béton) de façon continue avant l'installation du joint
- Courbes horizontales possibles
- Possibilité de réaliser tout élément de trottoir/bordure
- Insensible aux vibrations
- Faibles forces de réaction
- Application à froid et manutention facile du matériau selon un rapport de mélange prédéfini
- Résistance aux influences environnementales et chimiques
- Résistance aux bases, acides, chlorures
- Exempt de germes et de champignons
- Couleur grise assortie à la surface de la chaussée (couleur spéciale disponible sur demande)
- Surface lisse idéale pour les zones piétonnes

Réparation de dommages et installations partielles:

Les accidents de la circulation ou les véhicules d'entretien de la chaussée tels que

les chasse-neige peuvent endommager les joints de dilatation traditionnels, entraînant ainsi des coûts élevés de réparation.

En cas de dommages locaux sur le matériau du joint TENSA®POLYFLEX®Advanced PU, la réparation s'effectue facilement: il suffit de découper les zones abîmées depuis la surface, puis d'effectuer la réactivation chimique du PU durci. Ensuite, les zones endommagées peuvent être comblées avec un nouveau PU tandis que le revêtement de surface (s'il est présent) peut être appliqué sur les zones remises en état.

Une procédure similaire de réactivation chimique du matériau durci est réalisée sur des installations partielles, par ex. dans le cas où une installation en bandes parallèles s'avère nécessaire.

Exemples

Route standard ①

Joint TENSA®POLYFLEX®Advanced PU pour ponts routiers avec revêtement appliqué en continu avant l'installation du joint. Pour les nouveaux ponts soumis à des charges élevées et des mouvements importants, en tant que scellement de joint de pont intégral ou dans le cas d'une réparation.

Charge standard légère ②

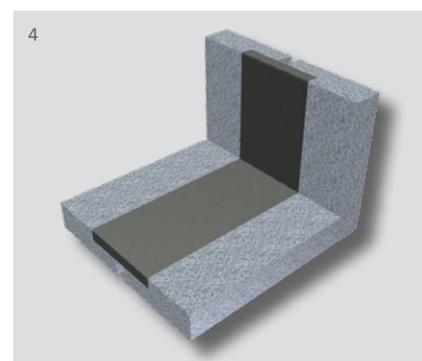
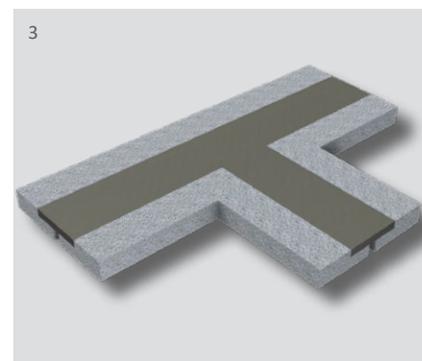
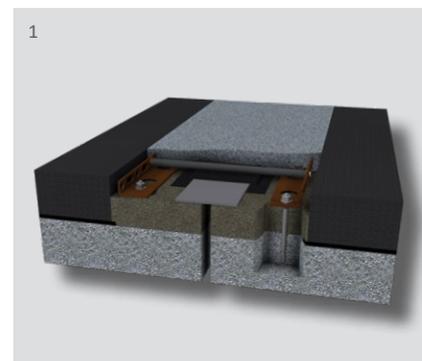
Ce modèle de joint TENSA®POLYFLEX®Slim, PU, de largeur réduite et avec petites cornières en acier, est utilisé pour les charges légères (par ex. ponts ferroviaires, parkings à étages, joints de gare ou d'aéroport, bâtiments commerciaux, usines).

Intersections ③

Ce modèle de joint TENSA®POLYFLEX®Advanced PU, de largeur réduite et avec petites cornières en acier, est utilisé pour les charges légères (par ex. ponts ferroviaires, parkings à étages, joints de gare ou d'aéroport, bâtiments commerciaux, usines).

Joints verticaux ④

Le matériau TENSA®POLYFLEX®Advanced PU permet également de concevoir des joints verticaux, sans limite d'inclinaison ou de largeur. Les joints horizontaux peuvent être raccordés par n'importe quelle forme.





Caractéristiques du matériau

Principes de construction

Le matériau de remplissage TENSA®POLYFLEX®Advanced PU présente une excellente adhérence à la structure porteuse et au revêtement adjacent. Cela permet de transmettre les charges horizontales en toute sécurité à la structure.

En outre, les cornières en acier, qui sont entièrement noyées à l'intérieur du matériau du joint, sont rivetées à la structure et peuvent même transférer les charges les plus élevées (par ex. provenant de poids lourds freinant sur le joint dans une descente).

Ces cornières peuvent également supporter le revêtement adjacent afin d'empê-

cher le bitume de se «creuser» sur les bords du matériau du joint.

Il est fortement recommandé d'utiliser en plus des bandes de transition ou des nervures d'appui afin de sécuriser la résistance du revêtement bitumineux adjacent.

Une tôle de recouvrement vient recouvrir la fente de la structure. Elle est conçue pour résister à toutes les charges de trafic, tandis que les éléments stabilisateurs à l'intérieur du matériau du joint restreignent les déplacements verticaux aux valeurs limites. Ces valeurs sont issues de «l'ETAG032 – Guide d'agrément technique européen pour les joints de dilatation destinés aux ponts routiers» et garantissent la sécurité du trafic ainsi qu'un confort de conduite optimal.

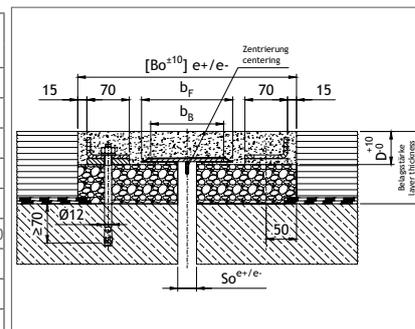
La membrane étanche de la structure est intégrée au matériau de remplissage du joint ou à la fondation en béton polymère ce qui rend étanche l'ensemble du système.

Dimensions

Le tableau ci-dessous indique des exemples de dimensionnement prévus pour l'étape de conception préliminaire. Pour la conception finale, la largeur et la hauteur du joint sont déterminées individuellement en fonction des mouvements. Tous les types de joints peuvent supporter des mouvements verticaux de ±10 mm pour le remplacement des appuis de ponts.

Types de système PA 15 – PA 50 (sans éléments stabilisateurs)

	PA 15 [mm]		PA 20 [mm]		PA 30 [mm]		PA 40 [mm]		PA 50 [mm]		
Mouvement total e	15		20		30		40		50		
Mouvement de tension e'	10		13		20		26		33		
Mouvement de compression e-	5		7		10		14		17		
Épaisseur D	60		60		60		60		60		
Largeur de joint en position centrale B ₀	290	330	290	330	330	360	360	390	430	430	460
Fente en position centrale S ₀	10-36	10-60	12-27	12-67	15-47	15-60	19-36	19-54	22-47	22-77	22-100
Largeur de l'élément de pont b _B	80	120	80	120	120	150	120	150	150	180	220
Largeur de tôle coulissante b _F	80	120	80	120	120	150	150	180	220	220	250
Cornière	70 x 45 x 6										

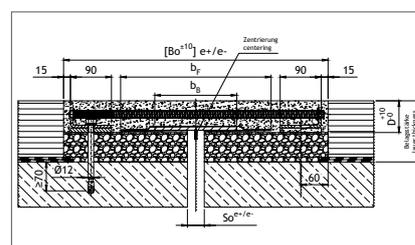


Types de système PA 60 – PA 135 (avec éléments stabilisateurs)

	PA 60 [mm]			PA 75 [mm]		PA 80 [mm]	PA 90 [mm]	PA 100 [mm]	PA 110 [mm]	PA 120 [mm]	PA 130 [mm]	PA 135 [mm]
Mouvement total e	60			75		80	90	100	110	120	130	135
Mouvement de tension e'	40			50		53	60	66	74	80	86	90
Mouvement de compression e-	20			25		27	30	34	36	40	44	45
Épaisseur D	70											
Largeur de joint en position centrale B ₀	500	500	520	580	580	650	730	800	880	950	1030	1100
Fente en position centrale S ₀	22-36	25-63	25-100	30-41	30-80	32-70	35-56	39-69	41-48	45-52	49-54	50
Largeur de l'élément de pont b _B	150	180	220	180	220	220	220	250	250	270	290	290
Largeur de tôle coulissante b _F	250	250	270	330	330	400	480	550	630	700	780	850
Cornière	90 x 55 x 6											
Distance éléments stabilisants eS	200						150					

Remarque :

Les mouvements réalisables dans l'état limite de service (SLS) respectent les déviations verticales maximales autorisées. Dans l'état limite ultime (ULS), des mouvements considérablement plus importants sont possibles. Contacter les experts mageba pour de plus amples détails. Pour les remises en état, la largeur actuelle de la fente de la structure doit être prise en compte en vue de la conception détaillée du joint.



Tests et vérification

Test d'orniérage comparatif

Un test d'orniérage selon EN 12697-22 a été réalisé par l'Institut de tests MAPAG en août 2009. Le test a été effectué sur deux différents systèmes de joints flexibles, et a fourni les résultats suivants :

Estimation de la durée d'utilisation :	
Joint de dilatation bitumineux conventionnels (illustration ①)	0
BT 16 HS LKS (revêtement bitumineux courant)	1
TENSA®POLYFLEX®Advanced PU (Illustration ②)	≥ 2

En pratique, cela signifie que la durée d'utilisation escomptée des joints de dilatation flexibles TENSA®POLYFLEX®Advanced PU est plus de 2 fois supérieure à celle du revêtement de chaussée adjacent.

Résistance mécanique et résistance à la fatigue

À l'université technique de Munich, en Allemagne (Prüfamt für Verkehrswegebau, TU München), des tests de résistance mécanique et de résistance à la fatigue selon ETAG 032-3, annexe 3-M, ont été effectués sur deux échantillons d'un joint de dilatation TENSA®POLYFLEX®Advanced PU PA 75.

Ces tests comportaient :

- Méthode d'essai a) « Résistance à la charge statique verticale et rétablissement une fois la charge retirée » et
- Méthode d'essai b) « Résistance face à une charge dynamique verticale répétée »

La méthode d'essai a) a été effectuée à une température ambiante de 23 °C ± 2 °C, en exerçant une pression de contact moyenne de 0,94 MPa, appliquée avec une force verticale de 150 kN sur une zone de répartition des charges de 400 × 400 mm simulant l'empreinte des pneus définie dans l'ETAG 032-1, annexe G. Le spécimen a également montré une position d'ouverture de 100 % de la valeur déclarée pour le type PA75 testé.

Après avoir exercé la charge pendant 5 minutes, les déformations élastiques et le rétablissement ont été enregistrés pen-

dant l'heure qui a suivi.

Ces enregistrements ont montré une valeur maximale de déformation élastique de 0,5 mm directement après le retrait de la charge, et un rétablissement complet au bout d'une heure.

Le test a été à nouveau effectué après avoir coupé la zone de répartition des charges en deux moitiés; l'on a ainsi obtenu une semi-empreinte de pneu de 400 × 200 mm et une pression de contact doublée, égale à 1,87 MPa. Même dans ces conditions de test extrêmes, la déformation élastique la plus importante était seulement de 1,4 mm, et la déformation résiduelle au bout d'une heure était seulement de 0,5 mm, directement sous la zone de répartition des charges.

La méthode d'essai b) consistait en un test de roulement « classique » effectué à une température intérieure du spécimen de 45 °C à l'aide de pneus jumelés standard 7.50R15. Les pneus présentaient une charge verticale de 45 kN et étaient gonflés à une pression de 10 bar (145 psi), créant une pression de contact d'environ 1,0 MPa – c.-à-d. plus de deux fois la valeur requise de 0,46 MPa, selon l'ETAG 032-3. La vitesse de roulement choisie était de 0,2 m/s, et le déplacement latéral des écartements de voie de ± 2 cm. Le spécimen a montré une position ouverte de 60 % de la valeur déclarée pour le type testé. Ensuite, 3.000 cycles de roulement ont été effectués, suivis par 30 cycles supplémentaires simulant une force de freinage égale à 10 % de la charge verticale. Le nombre de cycles de charge était supérieur de 50 % aux 2.000 cycles nécessaires selon l'ETAG 032-3.

Le profil de la surface a été enregistré tous les 500 cycles afin de montrer les effets 4 possibles de l'orniérage, mais les déformations élastiques étaient négligeables, et aucun orniérage résiduel n'a été constaté!

- 1 Joint bitumineux traditionnel après 100 cycles de charge à 60 °C
- 2 Joint de dilatation TENSA®POLYFLEX®Advanced PU après 30.000 cycles de charge à 60 °C
- 3 Résistance à la charge statique verticale et rétablissement après le retrait de la charge
- 4 Résistance face à une charge dynamique





Tests et vérification

Test d'absorption de mouvements et test des caractéristiques du matériau

L'Institut fédéral de recherche et d'essai sur les matériaux (BAM) de Berlin, en Allemagne, a effectué des tests d'absorption de mouvements selon ETAG 032-3, annexe 3-N, sur un échantillon de joint de dilatation TENSA®POLYFLEX®Advanced PU PA 50.

Durant la méthode d'essai a) « Absorption de mouvements dans le cas de mouvements lents », la température du spécimen était contrôlée selon les mouvements effectués. Par conséquent, la tension maximale de 33 mm a été exercée à -40 °C la compression maximale de 17 mm à 60 °C.

Les forces de réaction résultant des mouvements effectués ont été enregistrées ainsi que les profilés de surface à des positions extrêmes. À la température et tension maximum de -40 °C, le système a montré des forces de réaction d'environ 50 kN par mètre linéaire de joint, tandis que le déplacement vertical maximum à une compression maximale de 60 °C était seulement de 6 mm.

La méthode d'essai b) « Absorption de mouvements dans le cas de mouvements rapides » a été réalisée avec 7,5 millions de cycles de charge à 15 °C et 180.000 cycles supplémentaires à -40 °C. Une amplitude dynamique de +1 mm et une fréquence de 5 Hz ont été choisies pour ce test.

D'autres tests ont été réalisés avec succès, comme l'exposition artificielle à des intempéries, le vieillissement artificiel, l'analyse spectroscopique, l'analyse thermique, l'essai de dureté, l'essai de traction, l'analyse dynamique-mécanique et des tests d'adhérence.

Tous les résultats des tests effectués s'avèrent bien meilleurs que les valeurs correspondantes des joints de dilatation bitumineux traditionnels. Une fois de plus, ceci vient souligner les extraordinaires capacités du nouveau système de joint de dilatation TENSA®POLYFLEX®Advanced PU.

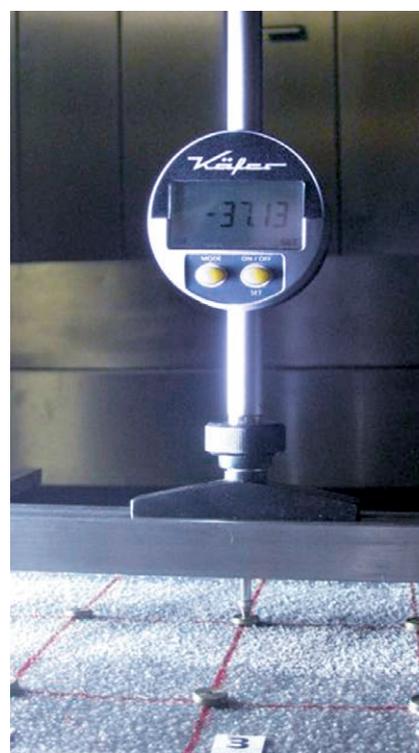
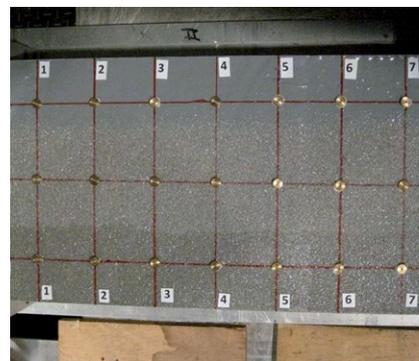
En juillet 2012, mageba a obtenu l'agrément technique européen ETA 12/0260 pour le système de produit TENSA®POLYFLEX®Advanced PU.

Cet agrément technique européen est établi par «Österreichisches Institut für Bautechnik» (l'institut autrichien de technique du bâtiment), conformément à :

- La directive du Conseil 89/106/EEC du 21 décembre 1988 sur le rapprochement des dispositions législatives, réglementaires ou administratives des États membres en lien avec les produits de construction, modifiée par la directive du Conseil 93/68/CEE du 22 juillet 1993 ;

et

- les règles de procédures communes relatives à la demande, la préparation et la délivrance d'Agréments Techniques Européens définies dans l'Annexe de la Décision de la Commission 94/23/CE.



Tests d'absorption de mouvements

Matériaux et installation

Description du matériau

Le Tensa®POLYFLEX®Advanced PU est un système de masse de coulage bicomposant élastique sans solvant conçu pour l'application de systèmes de joints de dilatation flexibles.

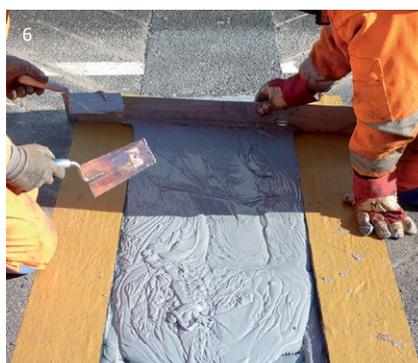
Le béton polymère recommandé pour le support est un système de masse de coulage à froid adapté au joint Tensa®POLYFLEX®Advanced PU aussi bien en termes de mise en œuvre que de durabilité.



Caractéristiques techniques du PU*

Densité	g/cm ³	1,05
Dureté Shore A selon DIN 53505	Shore A	env. 65
Résistance à la traction selon DIN 53504	N/mm ²	14
Allongement à la rupture selon DIN 53504	%	650
Résistance à la déchirure selon DIN 53515	N/mm ²	20
Durée d'utilisation		
à 10 °C	min.	40
à 20 °C	min.	30
à 30 °C	min.	20
Praticable		
à 10 °C	h	max. 48
à 20 °C	h	max. 24
Durcissement complet		
à 10 °C	jo	5
à 20 °C	jo	4
Températures de substrat recommandées	°C	min. 5
	°C	max. 35
Humidité relative recommandée	%	max. 90

**) à titre indicatif uniquement.*



- 1 Marquage et découpe du revêtement appliqué de façon continue
- 2 Retrait du bitume et découpe des nervures d'appui

- 3 Nettoyage, décapage au sable et mise en œuvre du primaire
- 4 Production de la base béton-polymer

- 5 Installation des cornières et de la plaque de recouvrement
- 6 Remplissage avec le Tensa®POLYFLEX®Advanced PU
- 7 Joint de dilatation terminé



Qualité et assistance

Installation

Pour la réalisation de nouvelles structures, le revêtement bitumineux doit être fabriqué à l'avance. Pour les revêtements en béton ainsi que sur les poutres de rive, des réservations doivent être prévues.

Si le joint est installé sur un support en béton, la résistance nominale minimale à la compression doit être de 25 N/mm².

Afin de garantir l'étanchéité de l'ensemble du système, la membrane imperméable doit être appliquée jusqu'à la fente de la structure. Durant l'installation du joint TENSA®POLYFLEX®Advanced PU, la membrane imperméable est découpée selon les dimensions voulues et intégrée dans le matériau PU ou dans la sous-structure du béton polymère.

Conseil

mageba offre un service complet d'assistance technique afin de déterminer les détails et la largeur de joint appropriés, en tenant compte de tous les aspects techniques et économiques, afin d'obtenir la solution optimale et la plus rentable.

Les joints de dilatation flexibles TENSA®POLYFLEX®Advanced PU peuvent être installés par le personnel mageba ou par les employés du client, dans la mesure où ceux-ci ont été spécialement formés et certifiés par mageba. Sur demande, la supervision des travaux d'installation peut également être assurée par les experts mageba.

Une certification ISO 9001 valide, un contrôle intégral de la production en usine et un contrôle de qualité continu effectué par un organisme gouvernemental allemand, l'Institut pour la recherche sur les matériaux de l'université de Stuttgart (MPA), permettent de garantir à la fois le haut niveau de qualité des produits et des installations de production.

Assistance-client

Les spécialistes-produit mageba se feront un plaisir de vous conseiller afin de trouver la solution optimale pour tous vos projets, et vous renseigneront sur les prix.

Pour plus d'informations, allez sur le site mageba-group.com; vous y trouverez des listes de référence et des documentations relatives aux appels d'offres.



- 1 A7 Tunnel de l'Elbe Hamburg, Allemagne
Doté de joints de dilatation
TENSA®POLYFLEX®Advanced PU de type PA 40
- 2 Aéroport de Schiphol, Pays-Bas
Doté de joints de dilatation
TENSA®POLYFLEX®Advanced PU de type PA 30

Projets de référence – TENSA®POLYFLEX®Advanced PU



Neudrossenfeld A 70 (DE)



Dreyerstraße-Hannover (DE)



Pons Riefensberger (AT)



Longdong Avenue (CN)



Pons Kabutotori (JP)



Tunnel Avrasya (TR)

Types de joints de dilatation mageba



Joint monocellulaire



Joint Cantilever massif



Appuis glissants



Joints modulaires

mageba
mageba-group.com

engineering connections®