

# PLEXBAND<sup>®</sup>DF

## Anwendungs- und Produktblatt

Fugeneinlagen in PLEXBAND<sup>®</sup> - Qualität  
für Bewegungsfugen (Raumfugen, Dilatationsfugen)  
in Verkehrsflächen in Betonbauweise

PLEXBAND<sup>®</sup>

Betonstraßen

Flughäfen

Tank- und Lagerflächen

Großformatplatten

Beton-Massivbau

Industrieböden

# PLEXBAND® ERLÄUTERUNGEN

## Fugeneinlagen für Bewegungsfugen in Betonverkehrsflächen

Die Herstellung von Verkehrsflächen in Betonbauweise ist eine bewährte und in vielen Bereichen eine vorteilhafte Bauweise. Wie alle massiven Bauteile unterliegen auch Betondecken ständigen temperaturbedingten Formänderungen. Um die Bewegungen der Betondecke zwangsfrei auszugleichen, werden Raumfugen (auch Bewegungsfugen, Dehnungsfugen, Dilatationsfugen genannt) hergestellt. In der Vergangenheit wurden hierbei verschiedenste Fugeneinlagen eingebaut, die aufgrund ihrer Materialeigenschaften für den Verwendungszweck nicht immer geeignet waren. Verschiedene Schäden, z.B. an Entwässerungsrinnen, führen seit einigen Jahren dazu, die Erkenntnisse neu zu bewerten und verbesserte Bauweisen und Materialien zu entwickeln.

### Bewegungsfugen – notwendig und unverzichtbar

Zur Entwicklung des Betonstraßenbaus Anfang der 1900er Jahre gehörte immer auch eine Weiterentwicklung der Fugentechnik. Um Rissbildungen infolge unvermeidbarer Zwangsspannungen in der Betonfläche zu vermeiden werden in definierten Abständen Scheinfugen hergestellt.



Beispiel: Luftverkehrsfläche im Bau

Unverzichtbar ist aber auch die Herstellung von Raumfugen, die als Bewegungsfugen (Dilatationsfugen) zum Ausgleich von thermisch bedingten Formänderungen (Stauchung und Dehnung) hergestellt werden müssen.

Bei Betondecken sind Raumfugen innerhalb durchgehender Flächen nicht erforderlich. Raumfugen werden dann allein erforderlich, wenn Betondecken an Einbauten und Einfassungen z.B. Bord- und Rinnenanlagen angrenzen. Bei Belagsübergängen von z.B. Beton zu Asphalt oder bei Anschlüssen an Brücken werden teilweise Endfeldfugen dimensioniert und hergestellt.



Raumfuge an Einbauten

## Bisher: Unspezifische Materialanforderungen an Fugeneinlagen

Besonders bei kleineren Verkehrsflächen in Betonbauweise (Nebenverkehrsanlagen, Knotenpunkte etc.) ist immer ein vom Planer ausgearbeiteter Fugenplan mit allen Angaben für die Bauausführung erforderlich.



Beispiel eines Fugenplans

Ergänzend zu den Angaben im Fugenplan gehört immer und zwingend auch eine dezidierte Vorgabe der Anforderungen an die Fugeneinlage. Alle bisherigen Angaben in den Regelwerken und Fachberichten sind hierzu wesentlich zu unspezifisch. Während die Fugenbreiten und Fugenabstände exakt beschrieben sind werden die Fugeneinlagen selbst oft nur mit unspezifischen Eigenschaften wie „komprimierbar und rückstellfähig“ beschrieben. Besonders in Leistungsverzeichnissen wird dann noch ein Vorschlag für eine Materialart wie z.B. Weichholzfaser-, Hartschaum- oder Schaumstoffplatte aufgeführt.

Ob diese Materialien den für die Fugeneinlagen geforderten Eigenschaften und An-

forderungen entsprechen, ist vielfach zweifelhaft. In vielen Fällen sind deshalb in der Vergangenheit Schäden entstanden, deren Ursache auch auf ungeeignete Fugeneinlagen zurückzuführen sind.

*Quelle: Dr.- Ing. Rolf Breitenbücher; Christoph Sievering  
 Vermeidung von Schäden an Schlitzrinnen.  
 Betrachtungen zur Ausbildung der Raumfugen  
 Beton- und Stahlbetonbau, 2009*

## Heute: Spezifische Materialanforderungen an Fugeneinlagen

**Fugeneinlagen von Bewegungsfugen müssen grundsätzlich die zu erwartenden Bewegungen ohne schädliche Spannungen und bei vollständiger Rückstellfähigkeit aufnehmen können.**

Die zu erwartenden Bewegungen können in Abhängigkeit von den Abmessungen der Betondecke und der zu erwartenden Temperaturdifferenz mit bekannten Formeln und Dimensionierungswerten berechnet werden. Die Temperatur zum Zeitpunkt der Herstellung der Betondecke (Null-Spannungstemperatur) ist immer zu berücksichtigen. Bei niedrigen Einbautemperaturen sind breitere Bewegungsfugen und ggf. zusätzliche Bewegungsfugen erforderlich.

Das Maß der Verformung kann bei größeren Betondecken bis zu 10 mm und mehr betragen. Bei Endbereichen von Betonstraßen ist sind ggfl. noch größere Verschiebungen / Verformungen möglich.

Die Anzahl erforderlicher Bewegungs-/ Raumfugen (RF) bei Endfeldern in Abhängigkeit von der max. Lufttemperatur zum Zeitpunkt der Betonage wird i.d.R. vom Fachplaner bzw. von der ausschreibenden Stelle vorgegeben.

# PLEXBAND® DF

## ERLÄUTERUNGEN

### Neue Materialien für Fugeneinlagen

Als Fugeneinlage für Bewegungsfugen werden seit einigen Jahren zunehmend vernetzte Schaumstoffe aus Polyethylen (PE) eingesetzt. Andere und bisher häufig verwendete Materialien wie z.B. Weichholzfaserverplatten, Weich- und Hartschaumstoffe wie Styropor und Styrodur, Bautenschutzmatte aus Gummigranulat oder NBR-Kautschuk sind i.d.R. weniger geeignet. Es fehlen besonders maßgebende Eigenschaften hinsichtlich der Komprimierbarkeit und / oder Rückstellfähigkeit der Materialien.

#### Material Fugeneinlage: Vernetzter Polyethylen-Schaumstoff (XPE)

Vernetzte PE-Schäume haben miteinander verbundene Polymerketten, welche ein dreidimensionales Netzwerk bilden und eine Vielzahl von Materialvorteilen mitbringen. Zum einen wird die Temperaturbeständigkeit deutlich erhöht und die Schlagzähigkeit und Spannungsrisssbeständigkeit gesteigert. Zum anderen ist PE-Schaum durch die geschlossene Zellenstruktur „wasserdicht“.

**Unvernetzte** PE-Schäume, z.B. „Estrichbänder“ weisen i.d.R. keine geeigneten und definierten Materialeigenschaften hinsichtlich Komprimierbarkeit und Rückstellfähigkeit auf.

#### Materialeigenschaften

Bei statisch empfindlichen Einfassungen wie zum Beispiel Entwässerungsrinnen oder Schlitzrinnen ist die Kraft bei der Komprimierung der Fugeneinlage (Stauchhärte) zwingend zu beachten. Bei allen bisher bekannten Materialien für Fugeneinlagen

steigt die erforderliche Druckkraft mit zunehmender Komprimierung stetig und meistens progressiv an. Bei einer angenommenen Komprimierung der Fugeneinlage von z.B. 40 % der Materialdicke (= Fugenbreite) ist die zugehörige Druckkraft ausgedrückt als Stauchhärte in kPa oder N/mm<sup>2</sup> entscheidend, um Schäden am angrenzenden Bauteil zu verhindern.

Nach gegenwärtigem Stand der Bautechnik sollte die maximale Flächendruckspannung den Wert von 200 kPa (entspricht 0,2 N/mm<sup>2</sup>) bei einer Pressung (Komprimierung) der Fugeneinlage von 50 % nicht übersteigen.

#### Stauchhärte:

< 200 kPa (bei 50 % Stauchung)

Eine entscheidende Materialeigenschaft ist auch der **Druckverformungsrest**. Dieser gibt an, wieviel Prozent der Komprimierung nach der Entlastung im Material verbleiben. 24 Stunden nach der Entlastung sollte dieser Wert geringer als 5 % der Materialdicke sein. Bei einer 10 mm breiten Bewegungsfuge sind dann weniger als 0,5 mm nicht rückstellfähig. Dieses Maß ist jedoch unkritisch, weil Beton nach seiner Erstaushdehnung selbst auch nicht vollständig rückstellfähig ist.

#### Druckverformungsrest:

< 5 % der Materialdicke  
(24h nach Entlastung)

Bei der Berechnung der Betonausdehnung und der Dimensionierung der Bewegungsfugen sollte nur eine Komprimierung der Fugenfüllung von 25 % bis max. 40 % der Fugenbreite berücksichtigt werden. Eine stärkere Komprimierung der Fugeneinlage z.B. bis 50 % ist materialtechnisch möglich, jedoch steigen die Stauchhärte und der Druckverformungsrest exponentiell an.

**Komprimierung der Fugenfüllung:**  
 < 25 - 40 % der Fugenbreite

**weitere wichtige Materialeigenschaften:**

- geschlossenzellig und wasserdicht
- frostsicher, praktisch keine Wasseraufnahme
- chemikalien- und tausalzbeständig
- kurzzeitig hitzebeständig bis 220°C für Heißverguss
- verträglich und ausgassicher mit allen Fugenvergussmaterialien
- Beständigkeit gegen lösungsmittelhaltige Voranstriche

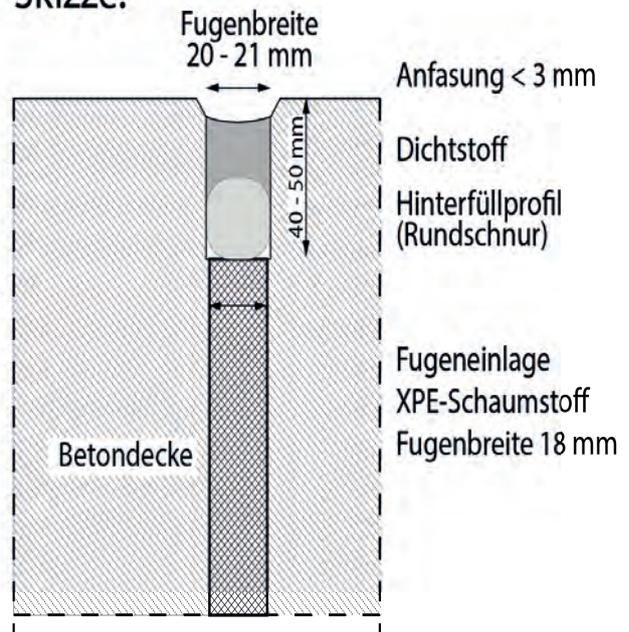


**Fugeneinlage und Fugenbreite**

Im Bereich der Verkehrsflächen in Betonbauweise werden nach den aktuellen Regelwerken (z.B. ZTV Beton-StB) Fugeneinlagen von 18 mm Materialdicke gefordert. Durch den Kammerschnitt entsteht hieraus dann eine Breite der Bewegungsfuge von 20 mm (Fugenkammer zzgl. 2 mm Fugenverbreiterung).

Fugeneinlage 18 mm: Breite Bewegungsfuge 20 mm

**Skizze:**

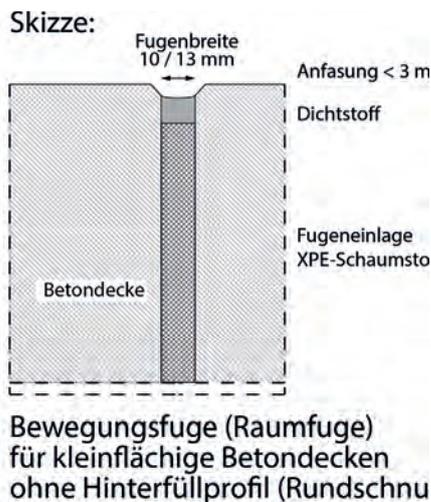


**Bewegungsfuge (Raumfuge) für Betondecken nach ZTV Fug-StB**

# PLEXBAND® DF

## ERLÄUTERUNGEN

### Bewegungsfugen bei kleinflächigen Betondecken oder Betonböden



### Bewegungsfuge mit Fugenverguss

Bei Raum- bzw. Bewegungsfugen mit zusätzlichem Fugenverguss (Heiß- oder Kaltverguss) ist zusätzlich die maximale Verformbarkeit des Vergussmaterials zu berücksichtigen. Die meisten Vergussmaterialien weisen nur eine maximale Verformbarkeit von 25 % (Belastungsklasse A bis 35 %) auf. Dieser Wert berücksichtigt immer das Gesamtmaß der Bewegung. Der Wert der maximal zulässigen Stauchung halbiert sich deshalb auf 12,5 bis 15 % der Fugenbreite. In einer 10 mm Bewegungsfuge können deshalb bestenfalls nur Bewegungen bis rd. 1,5 mm aufgenommen werden.

**Maßgebend für die Dimensionierung der Anzahl und Breite der Bewegungsfugen ist deshalb immer auch die Leistungsfähigkeit der Fugemasse. Bei der Entwicklung von Dimensionierungsvorschriften für Bewegungsfugen müssen die Fugeneinlagen und die Fugemassen gemeinsam betrachtet werden.**

### PLEXBAND DF als Fugeneinlage

Speziell für die Anwendungen im Betonbau wurde **PLEXBAND DF** Fugeneinlage für Bewegungsfugen zusammen mit vielen externen Fachleuten entwickelt. Bei der Optimierung der Materialeigenschaften wurden neben den technischen Merkmalen besonders auch Fragen der Anwendung und Verarbeitung auf den Baustellen gelöst.

Damit die Fugeneinlage sicher und ohne zusätzlichen Aufwand von den bauausführenden Fachbetrieben verarbeitet werden kann ist **PLEXBAND DF** als Rollenware mit großen Rollenlängen lieferbar.

Im Unterschied zu Plattenmaterial werden damit bis zu 95 % der anfallenden Stoßfugen vermieden. Jede Stoßfuge ist eine mögliche „Schwachstelle“ und bei nicht fachgerechter Ausführung kann es zu Betonbrüchen und folglich zur Übertragung von Druckkräften auf das Bauteil (z.B. Schlitzrinnen) kommen.

Fugeneinlage 13 mm	Rollenlänge 40 m
*) Fugeneinlage 18 mm	Rollenlänge 25 m
Fugeneinlage 10 mm	Rollenlänge 15 m

\*) Standardmaße für Raumfugeneinlagen nach ZTV Beton-StB

**PLEXBAND DF** als Plattenware ist in den Materialdicken 10 und 20 mm jeweils mit einer Plattenlänge von 1,20 m lieferbar.

Fugeneinlage 10 mm	Plattenlänge 1,20 m
Fugeneinlage 20 mm	Plattenlänge 1,20 m

Entsprechend dem Bedarf auf der Baustelle werden alle Fugeneinlagen nach den tatsächlichen Einbaumaßen werkseitig konfektioniert und geliefert. Es sind alle Abmessungen (Einbauhöhen) bis 100 cm möglich.

# PLEXBAND® DF

## PRODUKTÜBERSICHT

### PLEXBAND DF (Rollen- und Plattenware)

#### PLEXBAND RG 40 Rollenware - \*) für Raumfugen gemäß ZTV Beton-StB

Dicke	Bestell-Nr.	Länge / Rolle (m)	Breite bis (mm)	Preis / m <sup>2</sup>	Zuschnitt nach Vorgabe
13 mm	71495	40	1000	12,15 €	X
*) 18 mm	71501	25	1000	16,83 €	X
Preiskalkulation €/m für gewünschte Breiten erfolgt linear					
*) Standardmaße für Raumfugeneinlagen nach ZTV Beton-StB					



#### PLEXBAND RG 60 Rollenware - für sonstige Raumfugen im Betonbau

Dicke	Bestell-Nr.	Länge / Rolle (m)	Breite (mm)	Preis / m	Zuschnitt nach Vorgabe
10 mm	NT 10/100	15	100	1,22 €	
10 mm	NT 10/150	15	150	1,83 €	
10 mm	NT 10/300	15	300	3,65 €	
10 mm	NT 10/500	15	500	5,85 €	
10 mm	weitere Breiten auf Anfrage				



#### PLEXBAND RG 60 Plattenware - für sonstige Raumfugen im Betonbau

Dicke	Bestell-Nr.	Länge (mm)	Breite bis (mm)	Preis / m <sup>2</sup>	Zuschnitt nach Vorgabe
10 mm	71471	1200	1000	11,22 €	X
20 mm	71488	1200	1000	22,44 €	X
Preiskalkulation €/m für gewünschte Breiten erfolgt linear					



Nettoverkaufspreise gültig bis 31.12.2022

Weitere Konditionen auf Anfrage: 05228 - 9999030 oder [vertrieb@innoplex.de](mailto:vertrieb@innoplex.de)

#### Beratungsangebot:

Nennen Sie uns Ihre Anwendung und ihren Bedarf!

Wir beraten Sie zielgenau bei der Dimensionierung und Auswahl.

Sie suchen eine Sonderlösung? Sprechen Sie uns an! Wir wachsen mit Ihren Aufgaben.

# PLEXBAND® DF

## INFORMATIONEN

### Planung und Ausschreibung

Bewegungsfugen werden für unterschiedliche Verkehrsflächen in Betonbauweise geplant und ausgeschrieben. Gemeinsamer Bestandteil des Leistungstextes ist immer die Beschreibung der Fugeneinlage.

#### **Beispieltext und Textbausteine für die Leistungsbeschreibung:**

*Raumfugen nach ZTV Beton-StB und ZTV Fug-StB gemäß Fugenplan herstellen ... Fugeneinlage liefern und einbauen.*

*Fugeneinlage aus vernetztem Polyethylenschaumstoff (XPE)*

*Breite der Bewegungsfugen / der Raumfugeneinlage ... mm*

*Höhe der Bewegungsfuge / der Raumfugeneinlage ... mm (Dicke der Betondecke)*

#### **Allgemeine Materialanforderungen:**

- *geschlossen zellig und wasserdicht*
- *frostsicher, praktisch keine Wasseraufnahme*
- *chemikalien- und tausalzbeständig*
- *kurzzeitig hitzebeständig bis 220°C für Heißverguss*
- *verträglich und ausgassicher mit allen Fugenvergussmaterialien*
- *Beständigkeit gegen lösungsmittelhaltige Voranstriche*
- 

#### **Spezifische Materialeigenschaften:**

- *Stauchhärte: < 200 kPa bei 50 % Stauchung*
- *Druckverformungsrest < 5 % der Materialdicke (24h nach Entlastung)*

### Produktentwicklung

Wegen der vielen technischen Vorteile der Materialart und der einfachen Anwendung auf der Baustelle werden sich Fugenfüllungen aus vernetzten PE-Schaumstoffen bei Bewegungsfugen in Betondecken durchsetzen. Die definierten Materialeigenschaften bieten die Möglichkeit, die Anforderungen bei der Planung dezidiert zu beschreiben. Die Firma INNOPLEX GmbH wird die weitere Entwicklung der Bauweise aktiv begleiten und ist für alle Anwendungen ein spezialisierter Anbieter. In den letzten zwei Jahren wurden durch Fachunternehmen bereits mehr als 15 km Bewegungsfugen auf Luftverkehrsflächen in Betonbauweise erfolgreich mit **PLEXBAND DF** realisiert.

# PLEXBAND® DF

## MATERIALDATEN

### Materialdaten PLEXBAND DF

Material	<b>PLEXBAND NT:</b> physikalisch vernetzter Polyolefin-Schaumstoff XPE
----------	--

#### Eigenschaften

Allgemein	geschlossen/zellig/wasserundurchlässig, frostsicher, bedingt UV-beständig
Brandverhalten	Baustoffklasse B2 nach DIN 4102-1 (normal entflammbar)
chemische Eigenschaften	chemikalienbeständig (Chlor, Wasser, Tausalz), unverrottbar
biologische Eigenschaften	bakterien- und pilzbeständig
physiologische Eigenschaften	trinkwasserunbedenklich
Farbe	Hell- / Betongrau

### Material-Kennwerte \*)

				RG40	RG60
Eigenschaften	Eigenschaften Detail	Norm	Einheit	Wert	Wert
Allgemein	Raumdichte	ISO-845	kg/m <sup>3</sup>	40	60
Zugfestigkeit bei 23 ° C	Längsrichtung bei Bruch	ISO-1926	kPa		856
	Querrichtung bei Bruch				766
Stauchhärte, S	bei Stauchung von 25 %	ISO-3386-1	kPa	80	150
	bei Stauchung von 40 %			120	191
	bei Stauchung von 50 %			160	240
Druckverformungsrest	Stauchung 25 %. 24h nach Entlastung	ISO-1856-C	%	< 5	4,2
Shore Härte	Shore Härte A	ISO 868-1985		21 +/-2	29
		DIN 7619-1			
Formstabilität	Max. Temperatur	internal	°C	110	110
	Dimensänderung Längs- und Quer		%	-5	-5
Hitzebeständigkeit	Verformung bei 30 min /160 ° C		%	< 10	< 10
	Verformung bei 10 min /210 ° C		%	< 10	< 10
Temperaturbeständigkeit	kurzzeitig bis 230 °C Prüfzeugnis RUB auf Anfrage	für Walz-/Gussasphalt- einbau			
Toleranzen	Materialdicke		mm	+/- 1	+/- 1

\*) RG 40 für Raumfugeneinlagen nach ZTV Beton-StB

Alle Angaben stützen sich auf den heutigen Stand der Kenntnisse sowie auf Informationen unserer Lieferanten und Hersteller. Alle Angaben stellen keine Eigenschaftszusicherung im Rechtssinne dar. Die technischen Angaben zu den Produkten beziehen sich jeweils auf den beschriebenen Anwendungsfall. Sollten die Produkte abweichend von den beschriebenen Anwendungsfällen eingesetzt werden ist das mit unserer Anwendungstechnik abzustimmen oder geschieht in Verantwortung des Anwenders.

# PLEXBAND® DF ANWENDUNGEN

## Anwendungshinweise

Wichtiges Kriterium für Fachunternehmen ist eine schnelle und sichere Verarbeitung von **PLEXBAND DF** auf der Baustelle.

In der Praxis werden die Fugeneinlagen durch eine Montageverklebung an einer Einfassung (z.B. Borde oder Rinnen) angebracht.

Baulich schwieriger ist die Montageverklebung an einer geschnittenen Betonkante, weil die Restfeuchtigkeit und der anhaftende Schneidenschlamm diese nicht zulässt. Die Lösung besteht darin, die Beton- Schnittfläche grob zu reinigen und anschließend einen Primer (Vorstrich) aufzubringen. Der verwendete Primer sollte zwingend auf den später verwendeten Primer für den Fugenverguss abgestimmt sein. Nach kurzer Abluftzeit können die Fugeneinlagen mit einem Acrylat-Haftklebstoff oder doppelseitigem Klebeband sicher angebracht werden.

Die Montage der Fugeneinlage erfolgt vorzugsweise immer in voller Höhe der Betondecke. Im Zuge der folgenden Fugenaufweitung der Fugenkammer wird die Fugenfüllung ausgefräst und abgesaugt. Weil die Fugeneinlage ein reiner PE-Schaumstoff ist, kann in vielen Fällen auf ein Unterfüllmaterial aus dem gleichen Material (z.B. PE-Rundschnur) verzichtet werden. Diese Vereinfachung wurde bereits bei vielen Bauvorhaben erfolgreich realisiert.

### Zusatzprodukt:

Für die schnelle und sichere Montage bieten wir ein spezielles, doppelseitiges Klebeband an:  
AT 50 mm (Breite 50 mm, Lauflänge 50 m)



Sanierung Flugverkehrsfläche



Neubau Flugverkehrsfläche



Hochbelastete Verkehrsfläche



Park- und Rastanlage

## Beispiele

### **Bewegungsfugen**

Einbau in hochbelastete  
Verkehrsflächen



### **Raumfugen im Endbereich**

bei Betondecken vor Bauwerken  
oder Asphaltübergängen



### **Raumfugen**

Betondecke in  
Kreisverkehrsanlage



**Dehnungsfugen**  
Betonboden im Hallenbau



## **PLEXBAND®** steht für Fugenlösungen mit Sachverstand.

### **Trenn- und Schutzlage am Gebäudesockel im GaLaBau / Straßenbau**

**PLEXBAND®** schützt zuverlässig den Sockelbereich gegen mechanische Beschädigungen. Zugelassen nach DIN 18533 als Schutzlage von Abdichtungen im erdberührten Bereich. Entspricht dem Regelwerk der FLL (Übergangsbereich ...)  
Anwendung im Garten- und Landschaftsbau, Straßen- und Pflasterbau, Putz- und Abdichtungsfirmen.

### **Fugenfüllung für Bewegungsfugen im Straßen- und Pflasterbau**

**PLEXBAND®** als Fugenfüllung (Fugeneinlage) für Dehnungs- und Bewegungsfugen. Erfüllt die Anforderungen der Regelwerke im Straßen- und Pflasterbau (ATV-DIN 18318, ZTV-Pflaster-StB, MFPgeb, MRR).  
Anwendung im Straßen- und Pflasterbau, bei Herstellung von Pflaster- und Plattenbelägen in gebundener Bauweise, Randeinfassung und Rinnen.

### **Fugenfüllung für Raumbfugen in Verkehrsflächen und Betonböden**

**PLEXBAND®** als Fugenfüllung für Raumbfugen (Dehnungs- Bewegungs- und Dilatationsfugen) Erfüllt die Anforderungen der Regelwerke für Verkehrsflächen (ZTV-Beton-StB, ZTV-Fug-StB).  
Anwendung im Verkehrsflächenbau in Betonbauweise. Herstellung von Betondecken, Fahrbahnen, Betriebsflächen, Flugbetriebsflächen.



**PLEXBAND®**

