



Fugenmassen, Möglichkeiten und Grenzen

Beratungsstelle für Gussasphaltenwendung e. V. Seminar in Darmstadt am 07.03.2018

Fugenmassen

- Kalt und heiß verarbeitbare Fugenmassen
- Bitumenfugenbänder

Anwendung für Verkehrsflächen und Bauwerke

- Anwendung im Umweltschutz (LAU-Anlagen)

Regelwerke

- ZTV Fug-StB 15, ZTV Asphalt-StB 07
- AwSV, TRwS und M A-UwS



Fugenmassen, Möglichkeiten und Grenzen

DENSO Group Germany

Mit dem sich ausweitenden Berliner Gasnetz wuchs die Gefahr von **Leckagen** und **Korrosion**.

Das Berliner Pressgasnetz hatte um 1929 seine größte Ausdehnung erreicht.

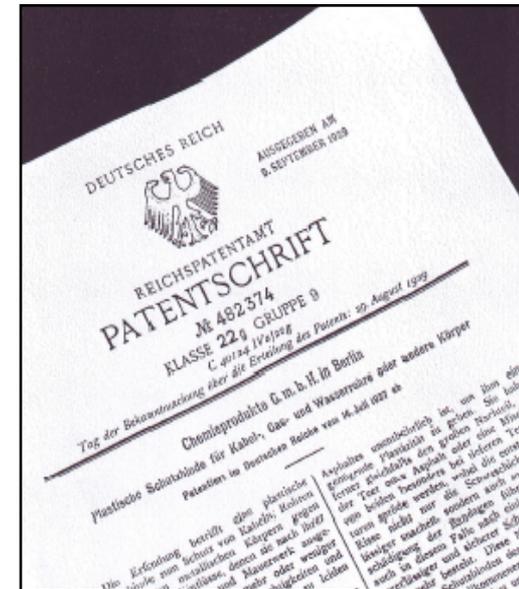


► **1922** Gründung der DENSO als *Chemieprodukte GmbH* in Berlin.

► **1927** Reichspatent für die Petrolatum-Binde (“DENSO-Binde”) wird erteilt:

Der weltweit erste passive Korrosionsschutz für Pipelines

► **1929** Der Name **DENSO** (abgeleitet aus dem lateinischen *densus/densum* = *dicht*) wird angemeldet.





Fugenmassen, Möglichkeiten und Grenzen

DENSO Group Germany



- ▶ Umsatz > 50 Mio. € pro Jahr
- ▶ Mitarbeiter ca. 160



Im Geschäftsbereich **Infrastrukturen** hauptsächlich in Kerneuropa und im GB
Pipelines mit Vertretungen und Partnern weltweit tätig.

Fugenmassen, Möglichkeiten und Grenzen



Bitumenfugenbänder, Vergussmassen, Nahtkleber

TOK[®]-Band SK, TOK[®]-Band Spezial

TOK[®]-Band SK Drain

TOKOMAT[®]-Verfahren

TOK[®]-Melt, TOK[®]-Plast

Reinau[®], heiß verarbeitbare Fugenmassen

Fugenmassen für WHG-Maßnahmen

DENSOLASTIC[®]-VT, Fugendichtstoff mit abZ

TOK[®]-Sil Resist, Fugendichtmasse für JGS-Anlagen

Instandsetzung und Erhaltung

TOK[®]-Crete 45 V2.0, TOK[®]-Dur, TOK[®]-Rep

DENSOLASTIC[®]-EM

Rissband SK





Grundlagen, Begriffe

- **Fugen** sind arbeits- oder konstruktionsbedingte Bauteile, die **in einem gewissen Umfang** Bewegungen aufnehmen können, beispielsweise eine Änderung der Fugenspaltbreite um **25%**. In den **ZTV Fug-StB 15** geregelte Fugenfüllsysteme können **maximal 7 mm** Änderung der Fugenspaltbreite als Bewegung aufnehmen.
- Eine Fuge ist **nach DIN 52460** der beabsichtigte oder toleranz-bedingte Raum zwischen Bauteilen. Sie muss im Vorfeld sorgfältig geplant, ausgeschrieben oder den bestehenden Regelwerken entnommen werden.
- Abhängig vom **Einsatzbereich** können die Fugen **unterschied-lichen Beanspruchungen** ausgesetzt sein. Beschrieben werden folgend „Fugentypen II“ gem. DIN 18531-1 mit häufig wiederholten Bewegungen, jedoch nicht für Dächer etc., sondern für Flächen.

Erfahrungen und Beispiele aus der Praxis



Schäden an Aufgrabung und an Einbauten

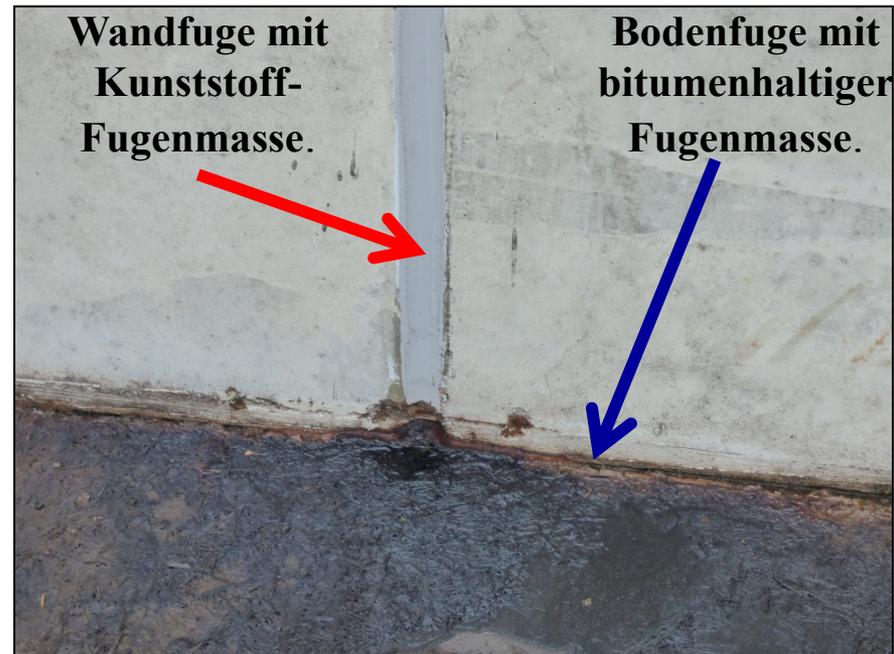
Fugenmassen, Möglichkeiten und Grenzen

Erfahrungen und Beispiele aus der Praxis



Keine Fugen im Gussasphalt **unter OPA** ausgebildet.

Erfahrungen und Beispiele aus der Praxis



Schäden beim Einsatz ungeeigneter Materialien und/oder mangelhafter Verarbeitung.

Fugenmassen, Möglichkeiten und Grenzen

Erfahrungen und Beispiele aus der Praxis





1 Lagerfläche an einer Biogasanlage.

JGS-ANLAGEN

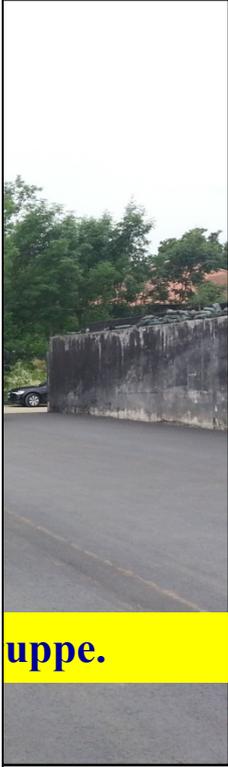
Neuer Dichtstoff für die Abdichtung von Fugen

In Deutschland werden in Ställen und anderen Einrichtungen mehr als 160 Mio. Tiere wie Federvieh, Schweine und Rinder gehalten. Pro Jahr fallen beinahe 200 Mio.m³ Gülle und Gärreste an, die nicht in das Grundwasser gelangen dürfen, damit das Trinkwasser nicht verdorben wird. Damit die wassergefährdenden Stoffe nicht in das Grundwasser gelangen, müssen hier geeignete Materialien gemäß den gültigen Richtlinien verbaut werden.

Dipl.-Ing. (FH) Lutz Schröder, Leverkusen und Dipl.-Ing. (FH) Gerhard Gebhardt, Leverkusen

Schwachstelle Fuge
In Deutschland gilt seit 1957 das Wasserhaushaltsgesetz (WHG). Darin wird detailliert vorgeschrieben, dass keine wassergefährdenden Stoffe in das Trinkwasser gelangen dürfen. Eine häufige Ursache für Schäden bzw. Undichtigkeiten an Bauwerken mit wassergefährdenden Medien ist die mangelhafte Ausbildung der Fugen (Abb. 2.) Im horizontalen Bereich werden vielfach heiß verarbeitbare Fugenmassen verwendet. Der Anschluss der Bodenfügen an die vertikal verlaufenden Fugen ist oftmals kritisch, da für die Ausbildung der Fugen in den senkrechten Wandfugen bislang i. d. R. standfeste, kalt verarbeitbare Fugenmassen aus Kunststoffen verwendet werden. Der Kontakt dieser beiden unterschiedlichen Fugenmassen führt häufig zu Wechselwirkungen zwischen den Materialien. Die Folgen sind undichte Fugen und ein Austritt von wassergefährdenden Flüssigkeiten.

42 EHS 05/2015



Nähte und Fugen Fachgerechte Planung und/oder Ausführung

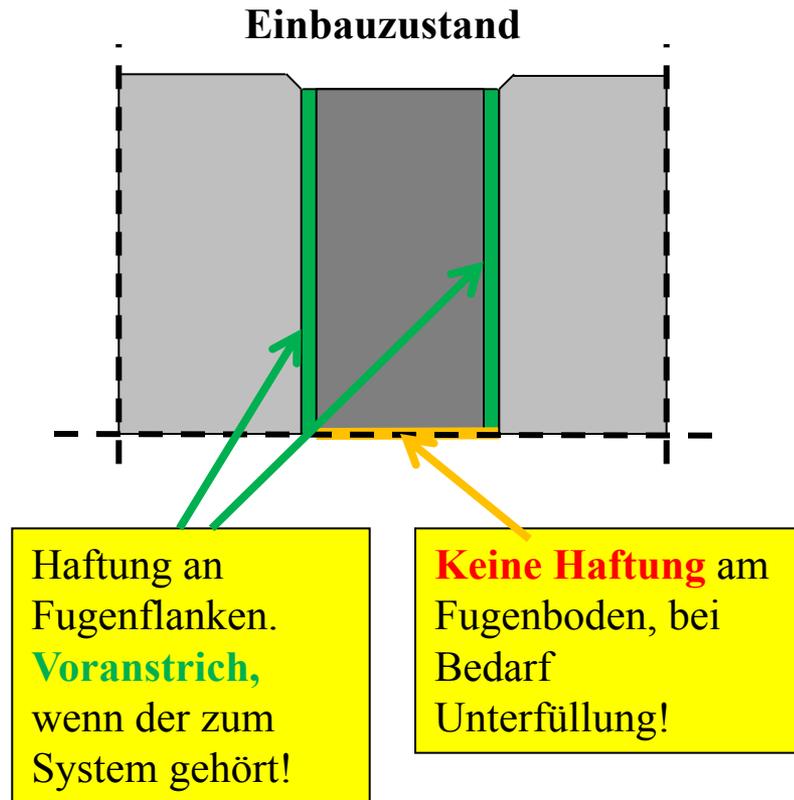


Fugenausbildung an Rinne
gemäß ZTV Asphalt-StB 07.



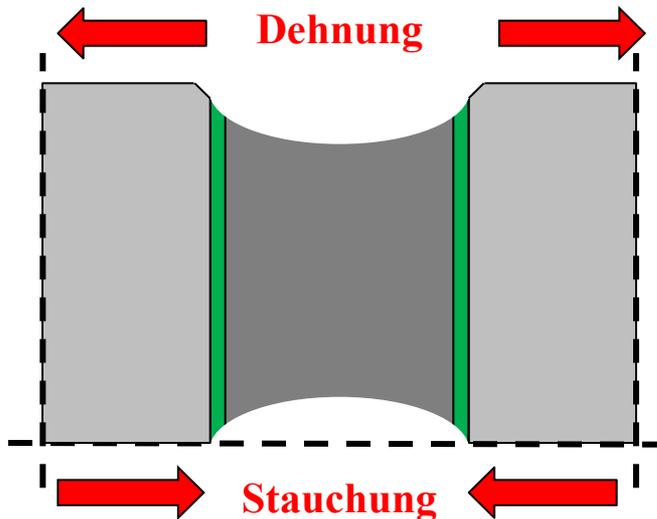
Fugen gem. ZTV A-StB 12 an
Aufgrabung **nach 15 Jahren.**

Grundlagen, Begriffe



- Beim Schneiden und Verfüllen der Fugen sind die **Temperaturen** zu **beachten**.
- Eine Fuge kann bei **30 °C 10 mm** breit sein und bei **- 20 °C 12 mm**.
- Die Fugenfüllung muss **dehn- und haftfähig** sein und sich bewegen können.

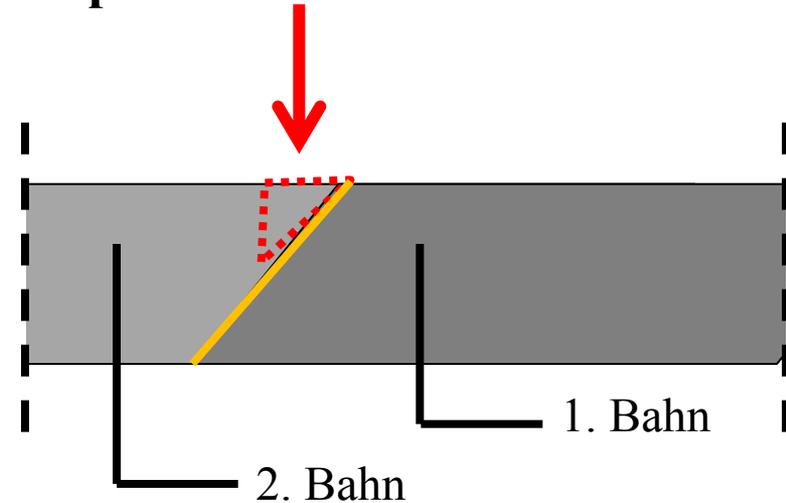
Grundlagen, Begriffe



Bei Verformungen kann sich die Fugenfüllung bewegen.

- **Temperaturbedingte Bewegungen** müssen aufgenommen werden, **Dehnung** bei Erwärmung und **Stauchung** bei Erkalten.
- Die Fugenfüllung darf **nicht von den Flanken abreißen** und in der Masse dürfen keine Risse entstehen.
- Der **Beton** muss zum Zeitpunkt des Verfüllens der Fuge **imindestens 7 Tage alt** ein, damit die Festigkeit gegeben und die Restfeuchte so gering ist, dass die Fugenfüllung haftet. Das „ARS ZTV Fug-StB 15“ fordert 14 Tage.

Nähte gem. ZTV Asphalt-StB 07



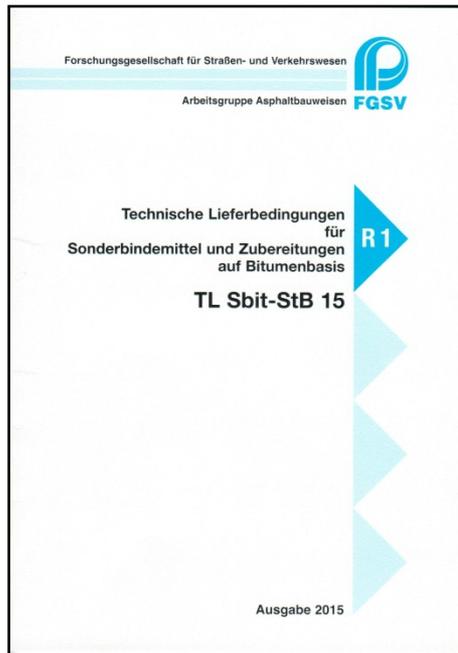
- ABDNB, Hessen und ASFINAG lassen vielfach **auch im Neubau Fugen** ausbilden. Erfahrungen sind, dass in solchen Bereichen häufig Schäden an Nähten entstehen.
- **Fugen** können **Bewegungen** aufnehmen, **Nähte** können lediglich eine **Verklebung** bewirken!



Fugenmassen, Möglichkeiten und Grenzen

TL Sbit-StB 15

Technische Lieferbedingungen für Sonderbindemittel und Zubereitungen auf Bitumenbasis



2.3 Nahtkleber

2.3.1 Allgemeines

Nahtkleber dienen zur Herstellung von dauerhaften Verbindungen beim bahweisen Einbau von Asphaltmischgut „heiß an kalt“. Sie eignen sich auch für die fachgerechte Ausführung von Quernähten im Falle von Arbeitsunterbrechungen bei Neubau- und bei Erhaltungsmaßnahmen. Nahtkleber können sowohl maschinell als auch manuell angewendet werden und eignen sich somit für Baumaßnahmen jeglicher Größe.

Bei kalt zu verarbeitenden Nahtklebern wird unterschieden zwischen lösemittelhaltigen Nahtklebern und Nahtklebern auf Bitumenemulsionsbasis.

Heiß zu verarbeitende Nahtkleber entsprechen einem Polymermodifizierten Bitumen gemäß den TL Bitumen-StB 07/13, Tabelle 2 oder sind gefüllte Polymermodifizierte Bitumen.

2.3.2 Anforderungen

Kalt zu verarbeitende lösemittelhaltige Nahtkleber sowie Nahtkleber auf Bitumenemulsionsbasis unterliegen keinen europäischen Anforderungsnormen; die EU-Bauproduktenverordnung ist nicht anzuwenden. Für sie gelten die Anforderungen der Tabellen 3 oder 4.



Fugenmassen, Möglichkeiten und Grenzen

ZTV Fug-StB 15

Zusätzliche Technische Vertragsbedingungen und Richtlinien für Fugen in Verkehrsflächen



Die ZTV Fug-StB 15 regeln erstmals detailliert auch die Ausbildung von Fugen in Verkehrsflächen aus (Guss)Asphalt.



Fugenmassen, Möglichkeiten und Grenzen

ZTV Fug-StB 15, Geltungsbereich

- Verkehrsflächen bei Neubau und Erhaltung.
 - Flugplatzbefestigungen.
 - In Verbindung mit den TL Fug-StB und TP Fug-StB.
 - Zusammen mit ZTV Asphalt-StB, ZTV Beton-StB, ZTV BEA-StB etc..
 - Geregelt werden Fugenfüllsysteme, die in Abhängigkeit vom Fugenfüllstoff **maximal 7 mm Änderungen der Fugenspaltbreite** als Bewegungen aufnehmen können.
- Die ZTV Fug-StB 15 gelten nicht für LAU- und HBV-Anlagen.



Fugenmassen, Möglichkeiten und Grenzen

ZTV Fug-StB 15, geregelte Produkte

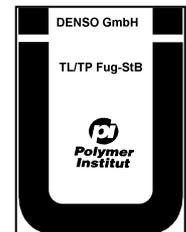
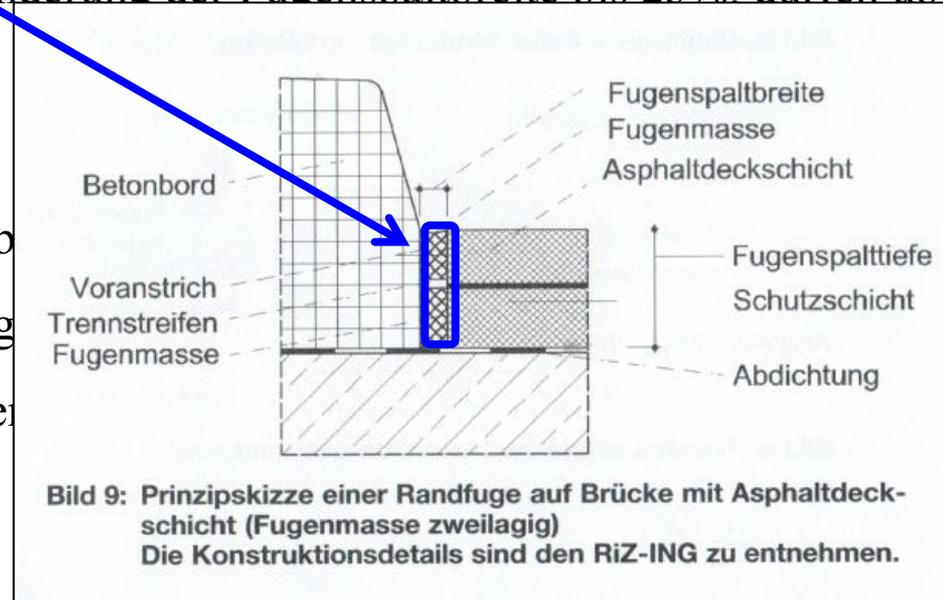
Heiß verarbeitbare Fugenmassen, **europäisch genormt:**

- **TYP N1**, Änderung der Fugenspaltbreite bis 35% dürfen nicht überrollt werden
- **TYP N2**, Änderung der Fugenspaltbreite bis 25% dürfen überrollt werden



Heiß verarbeitbare Fugenmassen

- Schienenfugen
- Pflasterfugen
- Rissmassen





Fugenmassen, Möglichkeiten und Grenzen

Heiß verarbeitbare (bitumenhaltige) Fugenmassen



Fugenmasse Typ N2



Schienenfugenmasse



ZTV Fug-StB 15, Geregelte Produkte

Kalt verarbeitbare Fugenmassen, europäisch genormt:
der Fugenspaltbreite **bis 25%**.

Änderung

Kalt verarbeitbare Fugenmassen, nicht europäisch geregelt
der Fugenspaltbreite **bis 35%**, Einsatz vorwiegend im Bereich von
Flugbetriebsflächen aus Beton.

Änderung

Anm.:

Plattenabmessungen größer als im Verkehrswegebau.

Fugenprofile, europäisch genormt, Einsatz nur in Verkehrsflächen aus Beton,
Änderung der Fugenspaltbreite bis 30%.

Bitumenfugenbänder, nicht europäisch geregelt, Änderung der Fugenspaltbreite
bis 10%.

Kalt verarbeitbare Fugenmasse DENSOLASTIC®-VT mit Allgemeiner Bauaufsichtlicher Zulassung



- Zweikomponentiger Fugendichtstoff.
- Luft kann bei unterschiedlichen Temperaturen unterschiedliche Mengen von Feuchte aufnehmen (relative Luftfeuchte).
- Wenn die Luft an einer Grenzfläche abgekühlt wird, wird der **Taupunkt** erreicht und Feuchte abgegeben.
- **Taupunkt** beachten und mindestens 3 K Abstand halten!

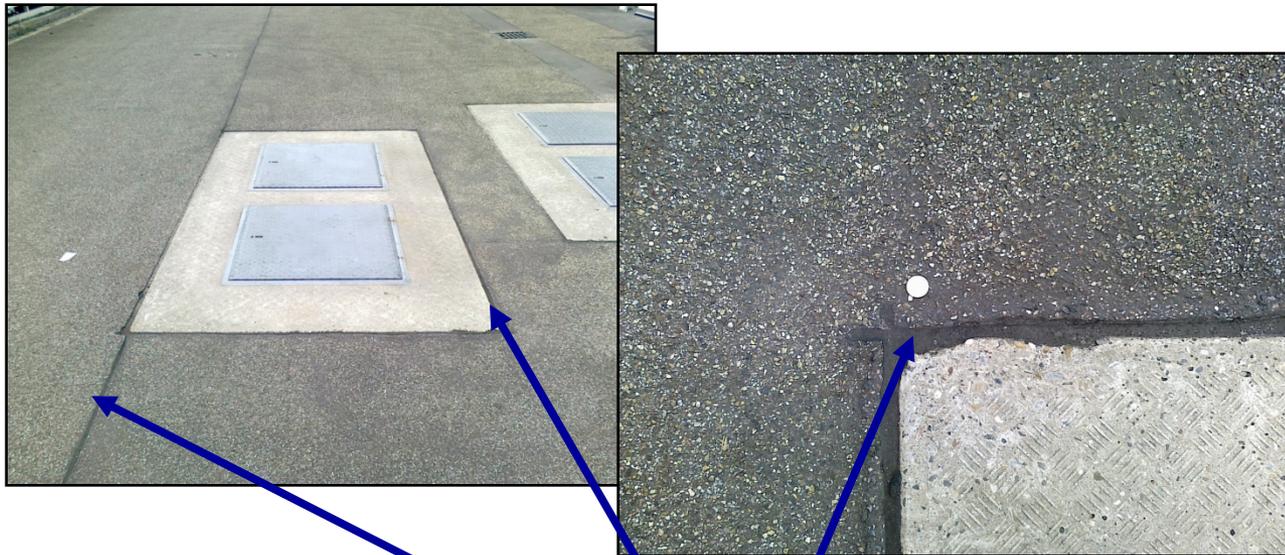


Fugenmassen, Möglichkeiten und Grenzen

Beispiel: Fugenkonstruktionen an LAU-Anlagen (Lagern, Abfüllen, Umschlagen)



Fugenkonstruktionen an LAU-Anlagen



Gefahrgutlager der DENSO Leverkusen. **Gussasphalt** mit abZ,
Fugendichtstoff **DENSOLASTIC®-VT mit abZ**.



Fugenmassen, Möglichkeiten und Grenzen

Regelwerke für Fugen in JGS-Anlagen

Forschungsgesellschaft für Straßen- und Verkehrswesen

Arbeitsgruppe Asphaltbauweisen



DENSO GmbH
Postfach 15 01 20
D-51344 Leverkusen

Merkblatt über
Asphaltbauweisen für Anlagen
zum Umgang mit
wassergefährdenden Stoffen

M A-UwS

R 2

Ausgabe 2016

2 Anwendungsbereiche

Das Wasserhaushaltsgesetz (WHG) und die nachrangige Verordnung (AwSV) beschreiben die Anforderungen an Anlagen zum Umgang mit wassergefährdenden Stoffen, nicht aber die Bauweisen, die als Dichtschichten geeignet sind. Nachgeordnete TRwS benennen die geeigneten Bauweisen, z. B. Asphalt, Beton, Beschichtungen oder Stahl.

Das „Merkblatt über Asphaltbauweisen für Anlagen zum Umgang mit wassergefährdenden Stoffen“ (M A-UwS) ergänzt die TRwS und beschreibt die Anforderungen an die Baustoffe, die Baustoffgemische und die Herstellung der Dichtschichten aus Asphalt.

Die Anlagen zum Umgang mit wassergefährdenden Stoffen, die im § 62 Absatz 1 WHG genannt sind, werden im § 2 AwSV „Begriffsbestimmungen“ näher beschrieben, z. B.:

(9) Anlagen zum Umgang mit wassergefährdenden Stoffen (Anlagen) sind:

1. selbstständige und ortsfeste oder ortsfest benutzte Einheiten, in denen wassergefährdende Stoffe gelagert, abgefüllt, umgeschlagen, hergestellt, behandelt oder im Bereich der gewerblichen Wirtschaft oder im Bereich öffentlicher Einrichtungen verwendet werden.

Darunter fallen nach § 62 Absatz 1 WHG auch Anlagen zum Umschlagen wassergefährdender Stoffe, Anlagen zum Abfüllen von Jauche, Gülle und Silagesichererzeugnissen (JGS-Anlagen) sowie Anlagen von vergleichbaren in der Landwirtschaft anfallenden Stoffen.

4 Wasserrechtliche Grundlagen

Bei Herstellung, Betrieb sowie Instandhaltung, Instandsetzung und Stilllegung von Anlagen zum Umgang mit wassergefährdenden Stoffen sind folgende wasserrechtlichen Grundlagen zu beachten:

- Gesetz zur Ordnung des Wasserhaushalts (Wasserhaushaltsgesetz (WHG)) Neu novellierte Fassung, veröffentlicht im Bundesgesetzblatt Jahrgang 2009 Teil I Nr. 51, ausgegeben am 6. August 2009, S. 2585. Dieses Gesetz ist am 1. März 2010 in Kraft getreten, zuletzt geändert durch Artikel 1 vom 11. April 2016, BGBl. 1 S. 745.
- Verordnung über Anlagen zum Umgang mit wassergefährdenden Stoffen (AwSV) des Bundes vom 22. März 2010 (Drucksache 77/14)
- Arbeitsblatt DWA-A 786 „Technische Regel wassergefährdender Stoffe (TRwS) - Ausführung von Dichtschichten“ (Ausgabe Oktober 2005)
- Arbeitsblatt DWA-A 780 und 792 (zurzeit in Bearbeitung)

Darüber hinausgehende länderspezifische Regelungen sind zu beachten.

Bei der Planung von Dichtschichten in Anlagen zum Umgang mit wassergefährdenden Stoffen sind zunächst die Anforderungen aus dem WHG – insbesondere §§ 62 und 63 – und aus der AwSV zu beachten.



Fugenmassen, Möglichkeiten und Grenzen

Regelwerke für Fugen in JGS-Anlagen

Forschungsgesellschaft für Straßen- und Verkehrswesen
Arbeitsgruppe Asphaltbauweisen



DENSO GmbH
Postfach 15 01 20
D-51344 Leverkusen

**Merkblatt über
Asphaltbauweisen für Anlagen
zum Umgang mit
wassergefährdenden Stoffen**

M A-UwS



Ausgabe 2016

Weiterhin ist das M A-UwS darauf abgestellt, dass neben den wasserrechtlichen Regelungen auch die **Vergabe- und Vertragsordnung für Bauleistungen** (VOB) und hier insbesondere noch folgende „Allgemeine Technische Vertragsbedingungen für Bauleistungen“ (ATV) sowie folgende Normen und Regelwerke Grundlage für die Ausführung sind:

VOB und damit:

- DIN 18299 Allgemeine Regelungen für Bauarbeiten jeder Art
- DIN 18315 Verkehrswegebauarbeiten – Oberbauschichten ohne Bindemittel
- DIN 18316 Verkehrswegebauarbeiten – Oberbauschichten mit hydraulischen Bindemitteln
- DIN 18317 Verkehrswegebauarbeiten – Oberbauschichten aus Asphalt
- DIN 18354 Gussasphalt
- DIN 11622–2 Gärfuttersilos, Güllebehälter, Behälter in Biogasanlagen, Festgülle – Teil 2: Gärfuttersilos, Güllebehälter und Behälter in Biogasanlagen aus Beton
- DIN 18195 Bauwerksabdichtungen
- DIN 18560 Estriche im Bauwesen
- DIN EN 13813 Estrichmörtel und Estrichmassen – Eigenschaften und Anforderungen
- Richtlinien für die Standardisierung des Oberbaus von Verkehrsflächen (RStO)

Zusätzliche Technische Vertragsbedingungen und Richtlinien für den Bau von Verkehrsflächenbefestigungen aus Asphalt (ZTV Asphalt-StB)

- Technische Lieferbedingungen für Asphaltmischgut für den Bau von Verkehrsflächenbefestigungen (TL Asphalt-StB)

Zusätzliche Technische Vertragsbedingungen und Richtlinien für Fugen in Verkehrsflächen (ZTV Fug-StB)

- Zusätzliche Technische Vertragsbedingungen und Richtlinien für Ingenieurbauten (ZTV-ING), Teil 7 „Brückenbeläge“, Abschnitt 1 „Brückenbeläge aus Beton mit einer Dichtungsschicht aus einer Bitumen-Schweißbahn“
- Zusätzliche Technische Vertragsbedingungen und Richtlinien für den Bau von Schichten ohne Bindemittel im Straßenbau (ZTV SoB-StB)
- Merkblatt für die Herstellung von Halbstarren Deckschichten (M HD).

Beanspruchung der Fugen



Beim Einfahren und bei Entnahme der Silage werden die Fugen extrem beansprucht. Es ist kaum zu vermeiden, dass **mechanische Belastungen durch Befahren** verursacht werden, durch Silage etc. auf den Fugen!



Begriffe

- **„Normale Beanspruchungen“** sind beispielsweise Beanspruchungen aus temperaturbedingten Bewegungen. Chemische Beanspruchungen, beispielsweise ausgelöst durch **aggressive Medien**, sind keine normalen Beanspruchungen.
- **Auf LAU- und HBV-Anlagen** wird mit wassergefährdenden Stoffen umgegangen. Durch **Lagern, Abfüllen und Umschlagen** oder durch **Herstellen, Behandeln und Verwenden**. Das können auch **LA-Anlagen auf Biogasanlagen** sein, beispielsweise Fahrsilos mit Gärsubstraten und Gärresten.
- **Auf JGS- und Biogasanlagen** treten wassergefährdende Stoffe auf, die eine eigene Qualität haben. **Jauche, Gülle** und speziell **Silagsickersäfte** sind hochaggressive Medien.



Fugenmassen, Möglichkeiten und Grenzen

Regelwerke für Fugen in JGS-Anlagen

<p>5 Herstellung von Dichtflächen in WHG-Anlagen</p> <p>Dichtflächen dürfen nur von Fachbetrieben nach § 36 VAUwS hergestellt werden. Der Betreiber einer WHG-Anlage hat sich davon zu überzeugen, dass die ausführende Firma Fachbetrieb ist und einen Überwachungsvertrag mit einer Sachverständigenorgani-</p>	<p>Bauwerksfugen sind auf Dichtflächen möglichst zu vermeiden. Sind sie unvermeidbar, sollten sie mit speziellen Fugenprofilen oder Los- und Festflanschkonstruktionen überbrückt werden.</p> <p>Abschlüsse der Dichtflächen an aufgehenden Bauteilen und Anschlüsse an Einbauten und Durchdringun-</p>	<ul style="list-style-type: none"> Die ZTV Asphalt-StB 07/15, und damit auch die ZTV Fug-StB 15, können auch außerhalb des Verkehrs wegebaus gelten.
<p>Die „Wartungsfuge“ ist eine starken chemischen und/oder physikalischen Einflüssen ausgesetzte Fuge, deren Dichtstoff in regelmäßigen Zeit-Abständen überprüft und gegebenenfalls erneuert werden muss, um Folgeschäden zu vermeiden.</p>		
<ul style="list-style-type: none"> - RStO Richtlinien für die Standardisierung des Oberbaus von Verkehrsflächen - ATV/DIN 18 315 Verkehrswegebauarbeiten; Oberbauschichten ohne Bindemittel - ATV/DIN 18 316 Verkehrswegebauarbeiten; Oberbauschichten mit hydraulischen Bindemitteln - ATV/DIN 18 317 Verkehrswegebauarbeiten; Oberbauschichten aus Asphalt - ZTV Asphalt Zusätzliche Technische Vertragsbedingungen und Richtlinien für den Bau von Verkehrsflächenbefestigungen aus Asphalt 	<p><i>deren Dichtstoff in regelmäßigen Zeitabständen überprüft und gegebenenfalls erneuert werden muss, um Folgeschäden zu vermeiden.</i></p> <p>Um zu vermeiden, dass wassergefährdende Stoffe, z.B. infolge verlorener Flankenhaftung der Fugenmasse, in Boden oder Gewässer eindringen könnten, ehe die Fugenfüllung überprüft wurde, sollten alle Anschlüsse an Einbauten und Durchdringungen sowie Abschlüsse der Dichtfläche an aufgehenden Bauteilen, zusätzlich gemäß den Anforderungen der</p>	<p><i>bergehenden Stoffen</i>, werden die DIN 18317 und die ZTV Asphalt-StB beschrieben. Es wird zudem auf „Wartungsfugen“ hingewiesen.</p>



Fugenmassen, Möglichkeiten und Grenzen

Regelwerke für Fugen in JGS-Anlagen

- **Die AwSV** „Verordnung über Anlagen zum Umgang mit wassergefährdenden Stoffen“ wurde zum 01.08.2017 eingeführt und beschreibt allgemein, dass Maßnahmen zu treffen sind.
- Gemäss der **AwSV** dürfen an Biogasanlagen nur Materialien mit **allgemeiner bauaufsichtlicher Zulassung** für die Dichtflächen und für die Fugen eingesetzt werden.
- **Die TRwS** „Technische Regel wassergefährdender Stoffe“ beschreiben den Stand der Technik. Sie werden i. d. R. in den VAwS als Grundlage beschrieben und es wird eine Ausführung **TRwS 792 für JGS-Anlagen** geben, aktuell im Gelbdruck. Die **TRwS 793 für Biogasanlagen** ist noch in der Bearbeitung.



Fugenmassen, Möglichkeiten und Grenzen

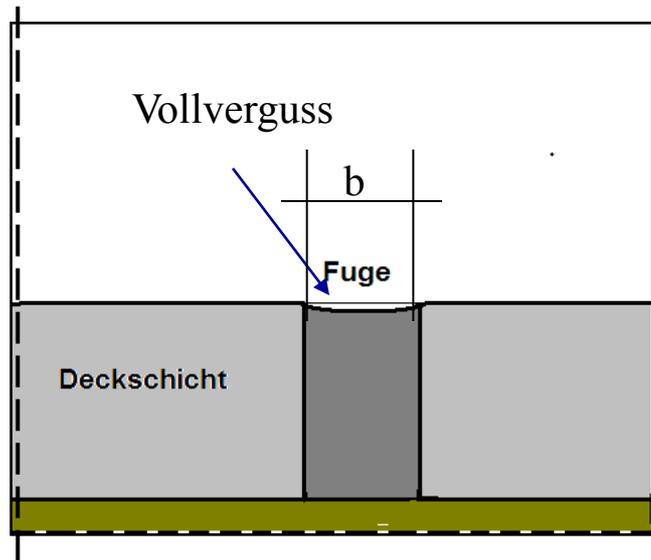
Regelwerke für Fugen in JGS-Anlagen

Arbeitsblatt DWA-A 792 (TRwS) für JGS-Anlagen:

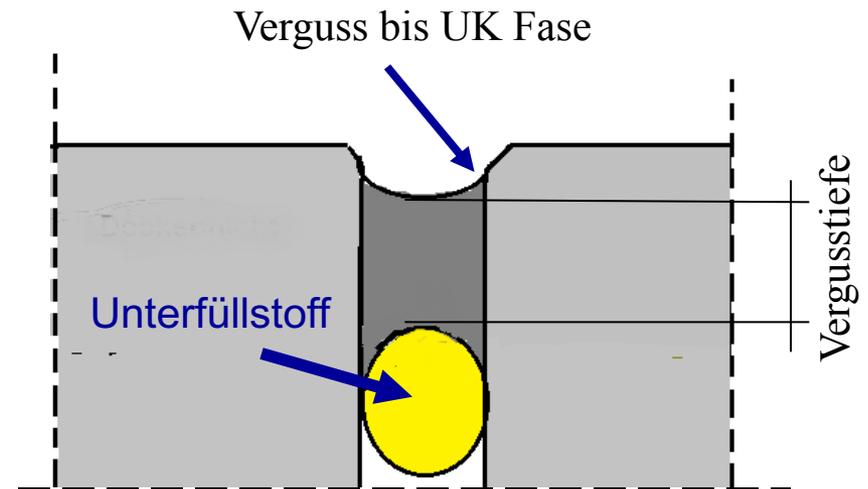
- Asphaltbauweise mit mindestens zwei Schichten. Dichtschicht mindestens 4 cm dick, aus **zugelassenem** Gussasphalt oder Asphaltbeton. Ausführung gemäß den ZTV Asphalt-StB.
- Walzasphalt mit einem Hohlraumgehalt $\leq 3\%$, in schlecht verdicht-baren Bereichen, beispielsweise an den Wänden, ist ein Streifen aus Gussasphalt vorzusehen.
- Fugen gemäß den **ZTV Fug-StB** und mit einer **zugelassenen** Fugen-masse. Nahtausbildung „heiß an kalt“, also mit Vorbehandlung.
- Die Verbindungsstellen an Gussasphalt sind als **Fugen** auszubilden.

ZTV Fug-StB 15

Heiss verarbeitbare Fugenmassen - Ausführungsdetails



Fuge in Asphalt, Vergusstiefe $\geq 1,5 b$, i. d. R. Verguss in Deckschichtdicke.



Fuge in Beton, Vergusstiefe $\geq 1,5 b$, bei Quertugen maximal $2,5 b$.



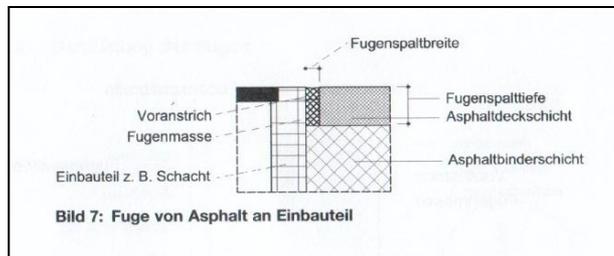
Fugenmassen, Möglichkeiten und Grenzen

ZTV Fug-StB 15, Fugen in Asphaltflächen

Fugen in Verkehrsflächen aus Asphalt:

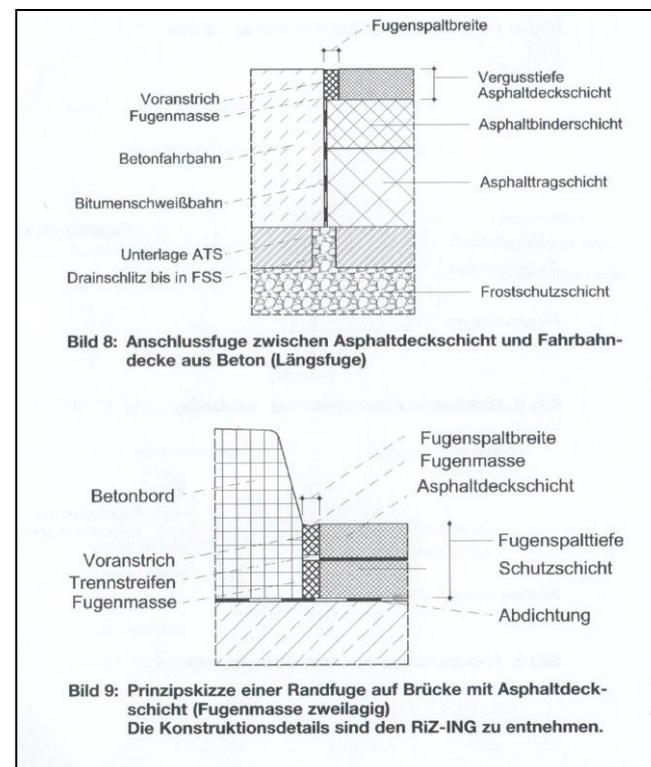
- Anschlüsse von Deckschichten aus Walzasphalt an Gussasphalt oder an Einbauten sind als Fugen auszubilden. Ausnahme OPA.
- Zwischen Schichten aus Gussasphalt immer Fugen.
- **Fugenbreite** mindestens 10 mm.
- Fugen in Längsrichtung nicht im Bereich der Rollspuren und der Markierung.
- Fugenausbildung mit Fugenmassen und mit Fugenbändern.
- Der Fugenspalt kann durch Schneiden o. Fräsen hergestellt werden.

ZTV Fug-StB 15, Fugen in Asphaltflächen



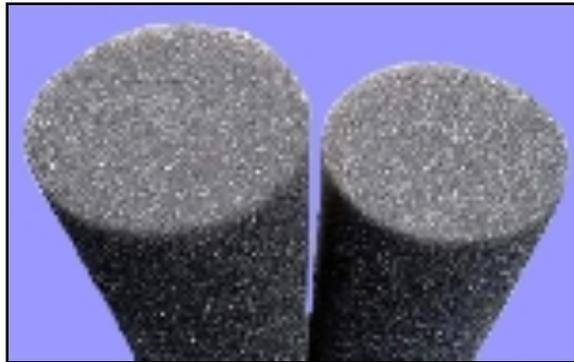
Anschlüsse von Asphalt an Einbauteil, an Fahrbahn-decken aus Beton und an Randfugen auf Brücken.

In Randfugen auf Brücken Trennpapier **zwischen den Lagen** der Vergussmasse.



Unterfüllstoffe

Rundschnur mit Vollquerschnitt aus geschäumtem Kunststoff.



Mit dem Unterfüllstoff wird die Fuge dimensioniert und wird die Drei-Seiten-Haftung ausgeschlossen.





Fugenmassen, Möglichkeiten und Grenzen

ZTV Fug-StB 15, Unterfüllstoff für Heißverguss

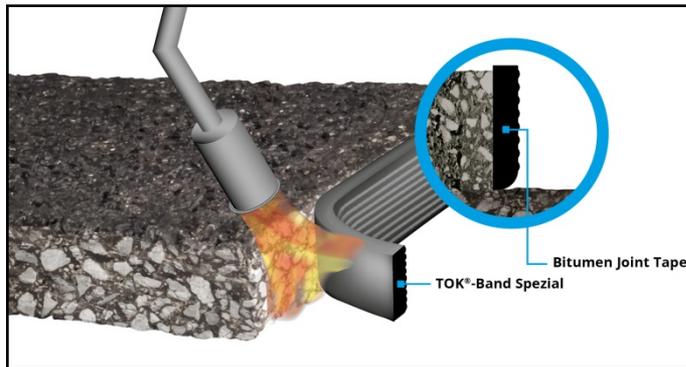
- **Rundschnur** mit Vollquerschnitt aus geschäumtem Kunststoff.
- **Bestätigung des Herstellers**, dass der Unterfüllstoff verrottungsfest und frei von Fetten und Silikonen ist, welche die Flankenhaftung beeinträchtigen könnten.
- **Kurzzeitig hitzebeständig**, Formänderung nach 5 Minuten Lagerung bei 185 °C maximal 20% Längenänderung und maximal 20% Volumenänderung.
- **Geschlossenzellig**, nicht wassersaugend, Wasseraufnahme $\leq 2\%$.
- **Ausgasungsicher beim Heißverguss**, es dürfen im Verguss oder an den Flanken keine Hohlräume entstehen.
- **Beständig gegen lösemittelhaltige Voranstriche**, der Hersteller muss eine Erstprüfung gemäß dieser Anforderung zu erbringen.



ZTV Fug-StB 15, Bitumenfugenbänder

- Bitumenfugenbänder müssen bei senkrechten und bis 20° geneigten Flächen die Oberfläche der Walzasphaltdeckschicht um 5 mm überragen. **Bei Gussasphaltdeckschichten** müssen die Bitumenfugenbänder **bündig** eingebaut werden.
- Einbau nur bei trockener Witterung und bei einer Oberflächen-temperatur der Asphaltflächen von mindestens 5 °C. Bei Temperaturen von 0 °C bis 5 °C dürfen die Arbeiten nur dann fortgesetzt werden, wenn Zusatzmaßnahmen getroffen werden.
- Die Anschlussflanken können abgekantet, feingefräst oder geschnitten sein.

Neue Varianten TOK[®]-Band der DENSO



TOK[®]-Band Spezial

Das seit vielen Jahren bestens bewährte anschmelzbare Bitumenfugenband. Jetzt mit neuer Bandform.



TOK[®]-Band SK N 2

Spezielles Bitumenfugenband mit **erhöhtem Dehn- und Haftvermögen**. Bei Verwendung des TOK[®]-Primer SK werden die Anforderungen der DIN EN 14188-1 erfüllt.



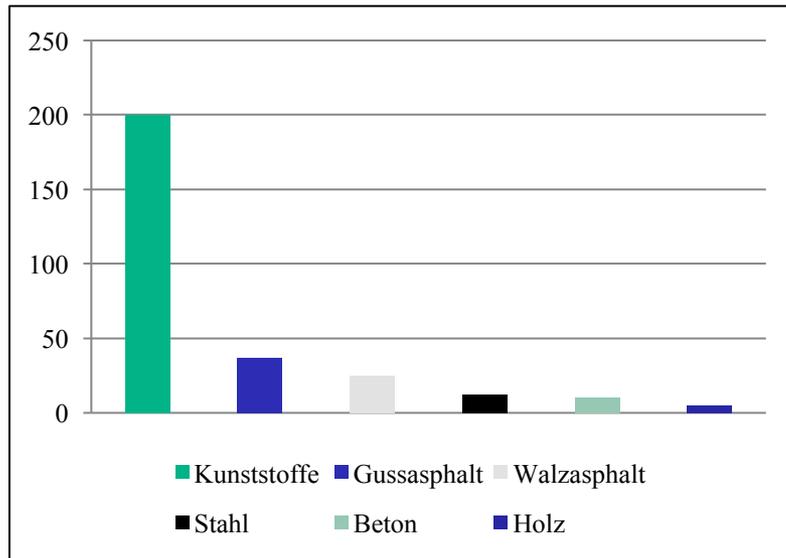
Spezielles TOK[®]-Band für spezielle Anwendungen

- Fugen an Aufgrabungen, speziell bei Wiederherstellung der **Deckschicht mit Gussasphalt**. SMA kann kaum in kleinen Flächen und/oder vonhand eingebaut werden und die Aufgrabung muss gem. Den ZTV A-StB technisch gleichwertig wiederhergestellt werden.
- Generell Fugen in Verkehrsflächen, die hohen Belastungen, beispielsweise aufgrund von Temperaturschwankungen und/oder Verkehr, ausgesetzt sind.



Fugenmassen, Möglichkeiten und Grenzen

Ausdehnung und Schrumpfen bei Temperaturwechsel



Beispiel $T = 25\text{ °C}$, Einbau Walzasphalt mit 135 °C , Gussasphalt mit 200 °C , Länge 500 cm .

Walzasphalt

$$500\text{ cm} \times 110\text{ K} \times 0,000025 =$$

1,40 cm.

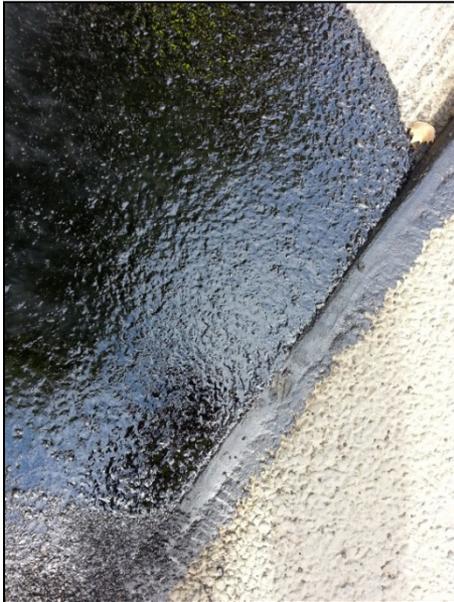
Gussasphalt

$$500\text{ cm} \times 175\text{ K} \times 0,000037 =$$

3,24 cm.

Schichtenverbund etc. werden nicht berücksichtigt, so dass die Werte **nur als Tendenz** gelten können!

TOK[®]-Band SK N2 Bitumenfugenband mit speziellen Eigenschaften



Einbau des TOK[®]-Band an Gussasphalt.

TOK[®]-Band SK N2 Bitumenfugenband mit speziellen Eigenschaften



Eingebautes TOK[®]-Band an Gussasphalt nach 6 Monaten

Fugenmassen, Möglichkeiten und Grenzen

ZTV Fug-StB 15, Anhang A, Toleranzen

Anhang A
Baustoffeingangsprüfungen
Grenzwert und zulässige Toleranzen gegenüber der Erstprüfung

Tabelle A 1: Heiß verarbeitbare Fugenmassen gemäß TL Fug-StB; Typ N1

Nr.	Prüfgegenstand	Prüfung nach TP Fug-StB Abschnitt-Nr.		Grenzwert und zulässige Toleranz gegenüber Erstprüfung
1	Erweichungspunkt	2.4.1	DIN EN 1427	$\geq 85^\circ\text{C}$ und Toleranz EP $\pm 8\text{ K}$
2	Dichte bei $+25^\circ\text{C}$	2.4.1	DIN EN 13880-1	Toleranz EP $\pm 0,05\text{ g/cm}^3$
3	Konus-Penetration bei $+25^\circ\text{C}$	2.4.1	DIN EN 13880-2	40 – 130 1/10 mm, und Toleranz EP $\pm 10\text{ 1/10 mm}$
4	Kugel-Penetration und elastisches Rückstellvermögen	2.4.1	DIN EN 13880-3	$\geq 60\%$, und Toleranz EP $\pm 10\%$ abs.
5	Wärmebeständigkeit – Konus-Penetration – Kugel-Penetration und elastisches Rückstellvermögen	2.4.1	DIN EN 13880-4	40 – 130 1/10 mm, und Toleranz EP $\pm 10\text{ 1/10 mm}$ $\geq 60\%$, und Toleranz EP $\pm 10\%$ abs.
6	Fließlänge	2.4.1	DIN EN 13880-5	$\leq 2\text{ mm}$
7	Verträglichkeit mit Asphalt	2.4.1	DIN EN 13880-9	keine Veränderung
8.1	Haft- und Dehnvermögen, bei -25°C Maximalspannung	2.4.1	DIN EN 13880-13	$\leq 1,00\text{ MPa}$, und Toleranz EP $\pm 0,15\text{ MPa}$
8.2	Haft- und Dehnvermögen; Spannung nach Versuchsende	2.4.1	DIN EN 13880-13	$\leq 0,15\text{ MPa}$
8.3	Haft- und Dehnvermögen nach Wasserlagerung, Maximalspannung	2.4.1	DIN EN 13880-13	$\leq 1,00\text{ MPa}$, und Toleranz EP $\pm 0,15\text{ MPa}$
9	Haftvermögen	–	DIN EN 13380-10	–

- In dem **Anhang A** werden **Toleranzen** beschrieben, die bei der **Baustoffeingangs-Prüfung¹** gegenüber der Erstprüfung eingehalten werden müssen.
- Das gilt für:
 - Fugenmassen N1
 - Fugenmassen N2
 - Kalt verarbeitbare Fugenmassen
 - Elastische Profile
 - Voranstriche aller Massen

1) Kann bei Güteüberwachung durch eine anerkannte Prüfstelle entfallen, dann lediglich „Papierform“.



Fugenmassen, Möglichkeiten und Grenzen

TL- und TP Fug-StB 15

- Die ZTV Fug-StB 15 sind **nationales** Regelwerk.
- Die TL- / TP Fug-StB 15 beschreiben auch Prüfungen und Anforderungen, die **europäisch genormt** sind. Nationale Abweichungen, zum Beispiel höhere Anforderungen, sind dann nicht möglich.
- **In den TL Fug-StB 15 wird geregelt:**
 - Erstprüfung, WEP, CE-Kennzeichnung für europäisch genormte Produkte und Ü-Zeichen für national geregelte Produkte.
 - Anforderungen an **Fugenmassen** wie EP RuK, Penetration, Wärmebeständigkeit, Haft- und Dehnvermögen.
 - Anforderungen an **Unterfüllstoffe**, Hitzebeständigkeit etc..
 - Prüfhäufigkeit und Prüfumfang, beispielsweise „pro Charge“.



TL- und TP Fug-StB 15

In den TL Fug-StB 15 wird geregelt:

- Grundsätze zu Prüfungen, beispielsweise Durchführung bei Raumtemperatur bzw. $23^{\circ}\text{C} \pm 2\text{K}$ und $50 \pm 2\%$ Luftfeuchte etc..
- Probeentnahme und Materialkennzeichnung.
- Durchführung der Prüfungen der **Voranstriche**.
- Durchführung der Prüfungen der **Fugenmassen**.
- Durchführung der Prüfungen der **Unterfüllstoffe**.



Vielen Dank für Ihre Aufmerksamkeit!

Fragen beantworte ich gerne jetzt...



...oder auch später:

gebhards@denso.de

0214 / 2602 - 304