



Fugen in Fahrsilos von JGS- und Biogasanlagen

ALB in Bayern e. V.
Baufachtagung 2018
Grub, 11.12.2018

“Fugenausbildung in Fahrsilos von JGS- und Biogasanlagen“

- Fugen und Dichtflächen.
- **Fugendichtstoffe/-massen**, Produkte, Eigenschaften.
- **TOK[®]-Sil Resist**, Fugenabdichtungssystem mit Allgemeiner Bauaufsichtlicher Zulassung.

Fugen in Fahrsilos von JGS- und Biogasanlagen



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.



Fugen in Fahrsilos von JGS- und Biogasanlagen

Bitumenfugenbänder, Vergußmassen, Nahtkleber

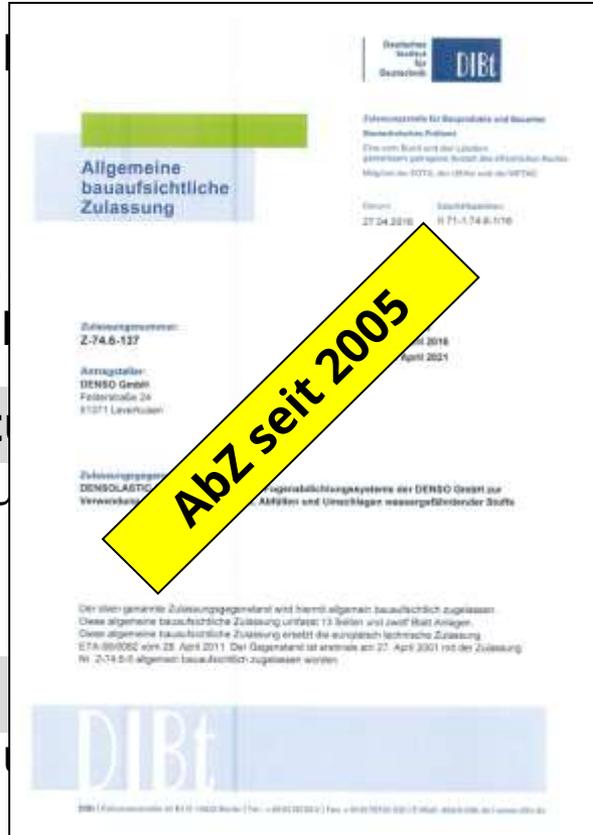
TOK®-Band SK, TOK®-Band S
 TOK®-Band SK Drain
 TOKOMAT®-Verfahren
 TOK®-Melt, TOK®-Plast
DENSOLASTIC®-VT →
 Reinau®, heiß verarbeitbare

Instandsetzung und Erhalt

TOK®-Crete 45 V2.0, TOK®-Du
 DENSOLASTIC®-EM
 Rissband SK

Produkte für den Gleisbau

DENSOLASTIC®-SU Schienen
 TOK®-Riegel



Fugen in Fahrhilos von JGS- und Biogasanlagen



Fugendichtmasse für Biogas- und JGS-Anlagen

- TOK®-Sil Resist**
- Mit Allgemeiner Bauaufsicht des DIBt für Biogas- und JGS-Anlagen
- Seit vielen Jahren praxisbewährt





Fugen in Fahrsilos von JGS- und Biogasanlagen

Erfahrungen und Beispiele aus der Praxis



Wände und Dichtfläche eines Fahrsilos aus Beton.

Fugen in Fahrsilos von JGS- und Biogasanlagen

Schäden vermeiden

Mögliche Ursachen

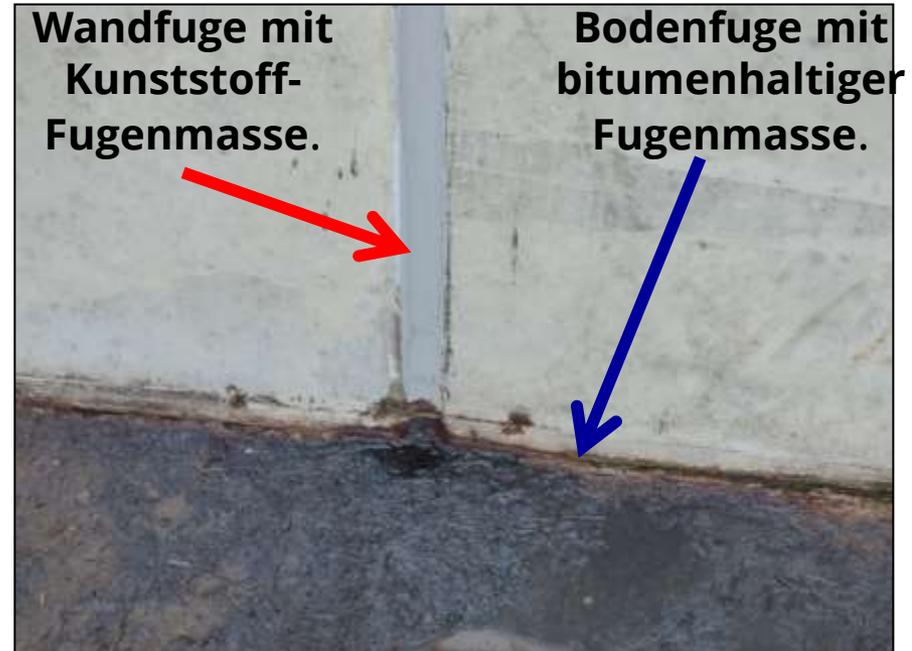
Ausbildung der Fugenkammern, Stellen der Wände



- “Superbreite” Fuge.
- Später Beanstandung, weil die Fugenmasse sich verformt hatte.
- Wenn das Fahrsilo nach dem Neubau **über einen längeren Zeitraum leer** bleibt, können aufgrund der schwarzen Flächen **extrem hohe Temperaturen** entstehen.

Fugen in Fahrsilos von JGS- und Biogasanlagen

Erfahrungen und Beispiele aus der Praxis



Schäden beim Einsatz ungeeigneter Materialien und/oder mangelhafter Verarbeitung.



Fugen in Fahrsilos von JGS- und Biogasanlagen

Erfahrungen und Beispiele aus der Praxis



Still gelegtes Fahrsilo und Expertengruppe.

Fugen in Fahrsilos von JGS- und Biogasanlagen

Erfahrungen und Beispiele aus der Praxis

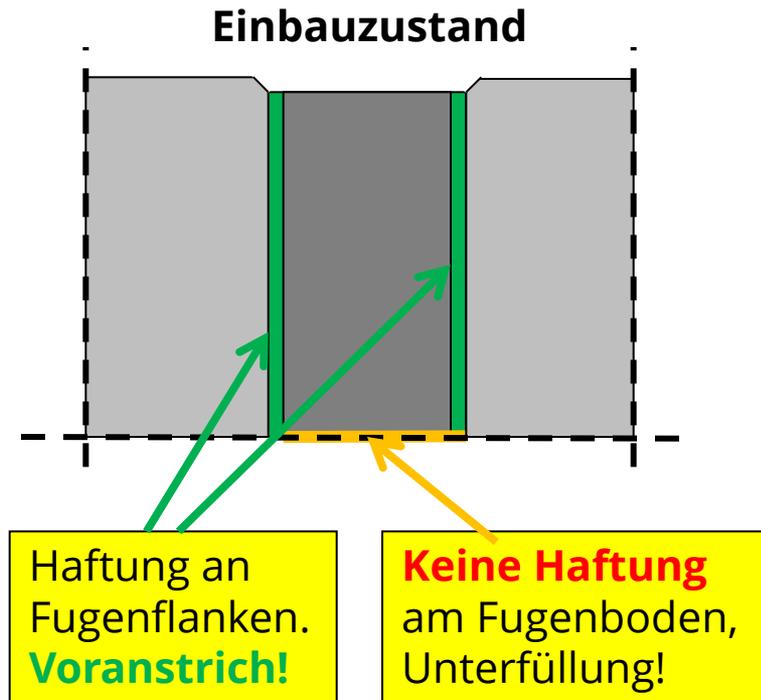


Fachgerechte Ausbildung der horizontalen und vertikalen Fugen.

- Sorgfältige **Planung** und Ausschreibung.
- Ausführung durch geschulte **Fachfirmen**.
- Einsatz **geeigneter Materialien** und Geräte.

Fugen in Fahrsilos von JGS- und Biogasanlagen

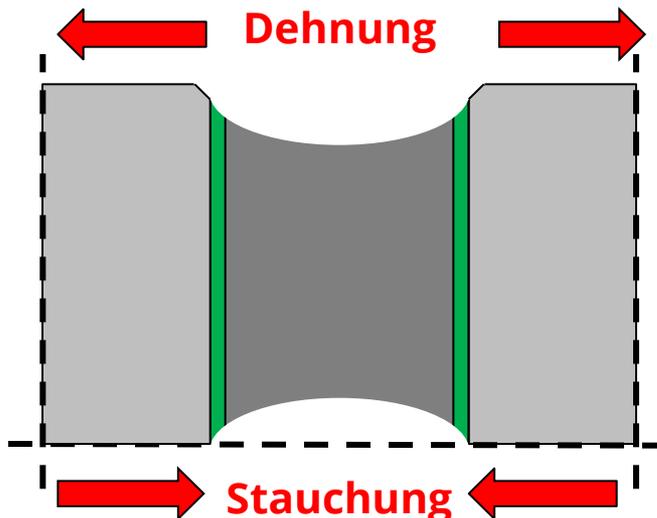
Grundlagen, Begriffe



- 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.

Fugen in Fahrsilos von JGS- und Biogasanlagen

Grundlagen, Begriffe



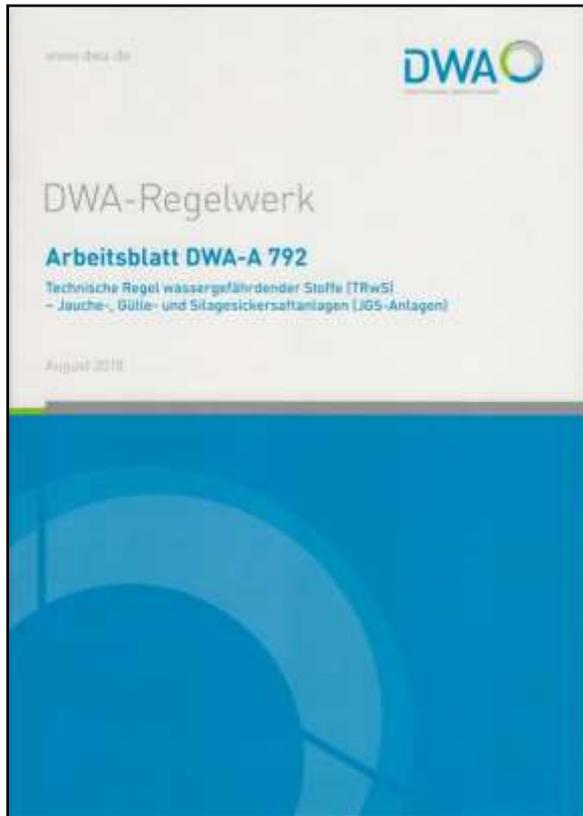
Bei Verformungen kann sich die Fugenfüllung bewegen.

- **Temperaturbedingte Bewegungen** müssen aufgenommen werden, **Dehnung** bei Erkalten und **Stauchung** bei Erwärmen.
- 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 i. d. R. **mindestens 7 Tage alt** ein, damit die Festigkeit gegeben und die Restfeuchte so gering ist, dass die Fugenfüllung haftet.
- ARS ZTV FugStB 15, mindestens 14 Tage!



Fugen in Fahrsilos von JGS- und Biogasanlagen

Regelwerke für die Ausbildung von Fugen



- Das Arbeitsblatt DWA-A 792 für JGS-Anlagen liegt als Weißdruck vor und definiert damit den **Stand der Technik**.
- Beschrieben wird, dass unter Berücksichtigung der abZ folgende Regelwerke gelten:
 - ZTV Fug-StB
 - ZTV Asphalt-StB
 - **ZTV Beton-StB**

Fugen in Fahrsilos von JGS- und Biogasanlagen



Fugen in Betonflächen



Der Beton muss i. d. R. innerhalb von ca. 24 Stunden gekerbt werden. **Fugen** können gemäss den ZTV Fug-StB geschnitten werden, **wenn 70% der Endfestigkeit erreicht sind.**



Fugen in Fahrsilos von JGS- und Biogasanlagen

Regelwerke für die Ausbildung von Fugen

Auch auf Biogasanlagen etc. gilt der „Stand der Technik“, des Verkehrswegebauwes, beispielsweise für Flächen gemäß den **ZTV Asphalt-StB** und die **ZTV Beton-StB**.



Beim Anschluss Asphalt an Beton und an andere Fremdstoffe sowie zwischen Gussasphalt und Walzasphalt sind **Fugen** auszubilden.

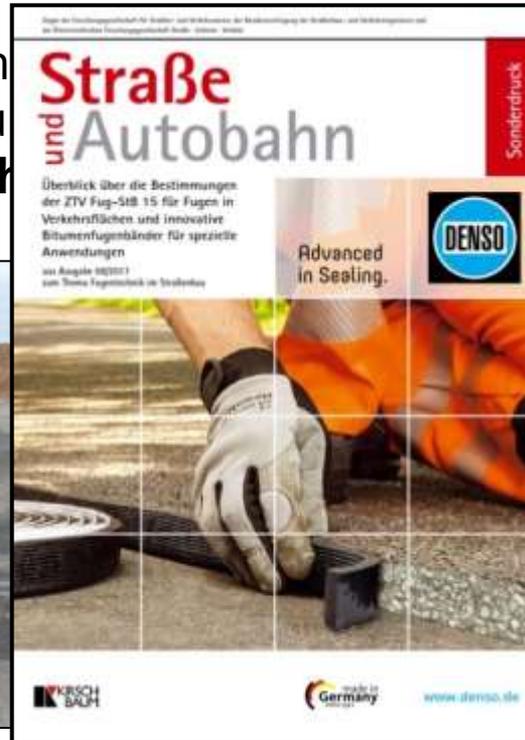


Fugen in Fahrsilos von JGS- und Biogasanlagen

Regelwerke für die Ausbildung von Fugen

Auch auf Biogasanlagen
Verkehrswegebau
ZTV Asphalt

„Hand der Technik“, des
Verkehrswegebau
gemäß den
StB.



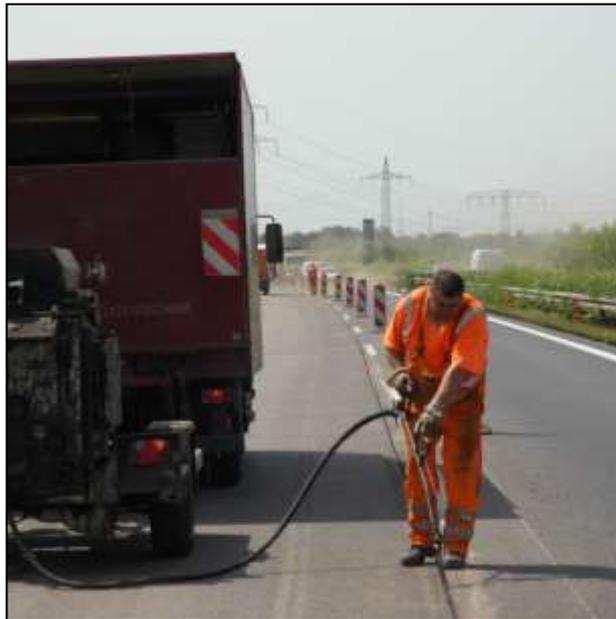
Beim Anschluss Asphalt an Beton und an andere Fremdstoffe sowie zwischen Gussasphalt und Walzasphalt sind **Fugen** auszubilden.

Fugen in Fahrsilos von JGS- und Biogasanlagen



Begriffe

Heiß verarbeitbare (bitumenhaltige) Fugenmassen



Begriffe

Kalt verarbeitbare Fugenmasse auf Basis eines PU



- Ein- oder zweikomponentige Materialien, die in der Regel beständig gegen bestimmte Medien sind, was nachzuweisen ist.
 - Die Anforderungen der europäischen Norm DIN EN 14 188 – 3 oder des nationalen Regelwerkes TL/TP Fug-StB müssen erfüllt werden.
- Für den Einsatz im **Umweltschutz** ist eine **ETA** („Europäische Technische Zulassung“) oder eine **abZ** („Allgemeine Bauaufsichtliche Zulassung“) erforderlich. Es ist zu prüfen, **wofür das Material zugelassen ist**, LAU- oder LA- oder (**zukünftig**) JGS-Anlagen?



Fugen in Fahrsilos von JGS- und Biogasanlagen

Unterfüllstoffe

Rundschnur mit Vollquerschnitt aus geschäumtem Kunststoff.



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





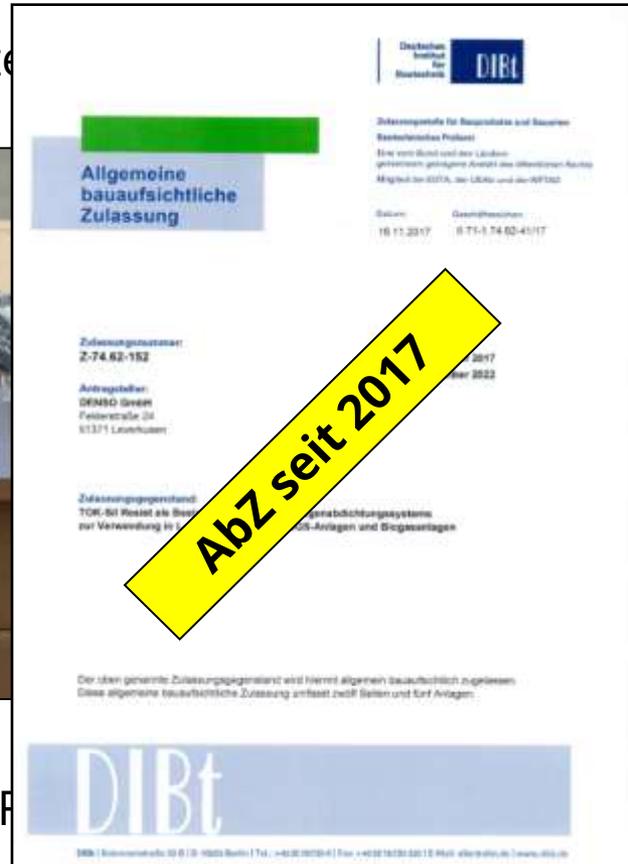
Fugen in Fahrsilos von JGS- und Biogasanlagen

Fugensystem TOK®-Sil Resist

Geeignetes Material



Lieferung der Fugenmasse



Nicht verarbeiten!!!



AbZ in Kartons.



Fugen in Fahrsilos von JGS- und Biogasanlagen

Fugensystem TOK[®]-Sil Resist



Quelle: BSFT Silo Tec, Ahrenshagen

Verarbeitung mit handelsüblichen Kartuschen, Befüllung der Kartuschen mit dem SEALOMAT[®] oder direkt mit einem Heizschlauch.



Fugen in Fahrsilos von JGS- und Biogasanlagen

Fugensystem TOK®-Sil Resist



Quelle: BSFT Silo Tec, Ahrenshagen

Ausbildung von **waagerechten und senkrechten** Fugen an einer Anlage für die Lagerung und Verwendung von Silage.



Verarbeitung



- Bei Bedarf können kleine, mechanisch verursachte Schäden schnell und mit geringem Aufwand beseitigt werden.
- Bei Sanierungen muss lediglich die Fuge ausgeräumt und u. U. aufgeweitet (nachgeschnitten) werden.



Fugen in Fahrsilos von JGS- und Biogasanlagen

Fugensystem TOK[®]-Sil Resist

Allgemeine bauaufsichtliche Zulassung
Nr. Z-74.62-152 vom 16. November 2017

Deutsches Institut für Bautechnik **DIBt**

Tabelle 1: Kennwerte und Hinweise für Planung und Nutzung

Id. Nr.	Kennwerte / Hinweise	Bemerkungen
1	Kontaktmaterial: - Gussasphalt-Dichtschichten (Einbau nur in geschrittenen Fugen zulässig!)	zugelassen und gekennzeichnet gemäß allgemeiner bauaufsichtlicher Zulassung für Asphalt als Bestandteil von Flächenabdichtungssystemen zur Verwendung in Lager- und Abfüllanlagen von JGS-Anlagen und Biogasanlagen, in denen Gärsubstrate landwirtschaftlicher Herkunft vergoren werden.
2	Oberflächentemperatur der Bauteile während des Einbaus	> 0 °C
3	Haft- und Dehnvermögen nach 28d-Lagerung bei +40°C in Referenzprüflösung der Maßengruppe "2" (Lese 7) bei -20 °C. Maximalspannung bei Gesamtdehnung von 5 mm	0,3 N/mm ² ± 25 %
4	Begeh- und Befahrbarkeit. Rauart und Flächenpressung bei Temperaturen bis maximal 50 °C	- begehbar - luftbereifte Räder bis 0,5 N/mm ²
5	Zulässige Fugenbreite: - befahrbar: - nur begehbar	15 mm 15 mm bis 40 mm
6	Die Auswirkung des Bewegungsverhaltens der anschließenden Dichtkonstruktion (z. B. infolge Temperatur) auf die Fugenabdichtung ist zu berücksichtigen.	
7	Die für den Einbau vorbereiteten Fugen dürfen nur bei trockener Witterung und bei Gewährleistung der o.g. Bauteil-Oberflächentemperatur vergossen werden.	

Tabelle 2: Abmessungen der Fugenausbildung^{1) 2) R}

- befahrbar mit luftbereiften Fahrzeugen -			- nicht befahrbar -		
b	d	d ₁ ^R	b	d	d ₁ ^R
mm					
15	30	30	15	30	30
Zwischenwerte können interpoliert werden					
40	80	80			

- In Asphaltflächen müssen die Fugen geschnitten werden.
- **Befahrbar** mit luftbereiften Fahrzeugen, Flächenpressung bis 0,5 N/mm².
- Das Bewegungsverhalten der anschließenden Dichtkonstruktion, beispielsweise infolge von Temperaturschwankungen, ist zu berücksichtigen.

Details der Ausbildung von Fugen in Beton- und Asphaltflächen.

Fugen in Fahrsilos von JGS- und Biogasanlagen



Vielen Dank für Ihre Aufmerksamkeit!

Fragen beantworte ich gerne jetzt...



**...oder auch später:
gebhards@denso.de
0214 / 2602 - 304**