

# Regelmäßige Wartung und Instandhaltung von Schienenlängsfugen, Werkverträge als Lösungsansatz

Leipziger Instandhaltungsforum (LIF)/Technikforum

08./09.11.2016 Leipzig



## CV

Dipl.-Ing. Karsten Reichenbacher  
Betriebsleiter BO Strab und BO Kraft



seit 06/2011 Inhaber  Gleiswerkstatt

bisherige berufliche Stationen und Funktionen:

- Fachbereichsleiter Fahrgweg Verkehrsgesellschaft Frankfurt mbH (VGF)
- Abteilungsleiter Technischer Einkauf/Gewährleistung VOLKSWOHNUNG GmbH
- Abteilungsleiter Planung und Bau Rhein Neckar Verkehr GmbH (RNV)
- stellvertretender Bereichsleiter Infrastruktur Rhein Neckar Verkehr GmbH (RNV)
- Gruppenleiter Projekte Fahrgweg MVV Verkehr AG und MVV OEG AG
- stellvertretender Abteilungsleiter Fahrgweg und Gebäude MVV Verkehr AG und MVV OEG AG
- Projektleiter Ingenieurbüro OBERMEYER PLANEN + BERATEN

Seite 2 

## Leistungen Gleiswerkstatt



Projektplanung  
Projektsteuerung  
delegierbare Bauherrenaufgaben



Objekt- und Qualitätsüberwachung



Sachkundige Person BO Strab



Moderation



Konzepte zu intermodaler Mobilität



Abrahme von Konstruktionen beim Hersteller und auf der Baustelle



Systemberatung "Gleise Glas"



Seminare

Seite 3 

## Grundlagen

Regelmäßige Wartung und Instandhaltung von Schienenlängsfugen, Werkverträge als Lösungsansatz



Seite 4 

## BO Strab

**§ 3 Allgemeine Anforderungen an den Bau der Betriebsanlagen und Fahrzeuge**

(1) **Betriebsanlagen** und Fahrzeuge müssen so gebaut sein, daß ihr verkehrsbüblicher Betrieb niemanden schädigt oder mehr als unvermeidbar gefährdet oder behindert. Sie müssen **insbesondere so gebaut** sein, daß

- die **höchsten betrieblich auftretenden Beanspruchungen** mechanischer, elektrischer und thermischer Art ohne **Betriebsgefährdung** aufgenommen werden können, [...]
- Bauteile** und Einrichtungen **gegen äußere Einflüsse** geschützt sind, soweit es betrieblich erforderlich ist, [...]



Seite 5 

## BO Strab

**§ 4 Allgemeine Anforderungen an den Betrieb**

[...]

(2) **Betriebsanlagen** und Fahrzeuge sind **instandzuhalten**. Treten an ihnen während des Betriebes Mängel auf, die die Betriebsicherheit beeinträchtigen können, sind sie ganz oder teilweise außer Betrieb zu nehmen und erforderlichenfalls abzusichern. [...]

**Vierter Abschnitt Betriebsanlagen**

[...]

§ 16 Bahnkörper

§ 17 Oberbau

[...]



Seite 6 

**BO Strab**

§ 16 Bahnkörper

(1) **Bahnkörper umfassen den Oberbau** und den ihn tragenden Unterbau, der aus Erd-, Stütz- oder Ingenieurbauwerken bestehen kann.

(3) **Anfallende Wässer** müssen ohne Beeinträchtigung des Bahnbetriebes vom Bahnkörper ableitbar sein.

(2) Der Unterbau muß unter Beachtung der geologischen und hydrologischen Verhältnisse standsicher sein.

[...]

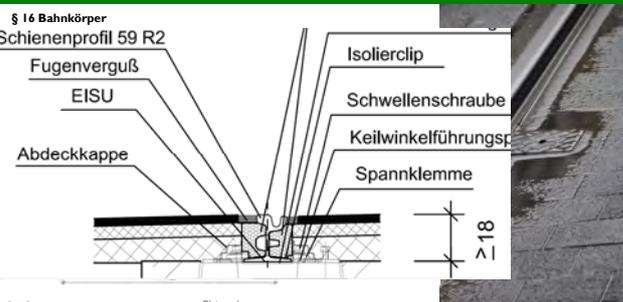


Seite 7 Gleiswerkstatt

**BO Strab**

§ 16 Bahnkörper

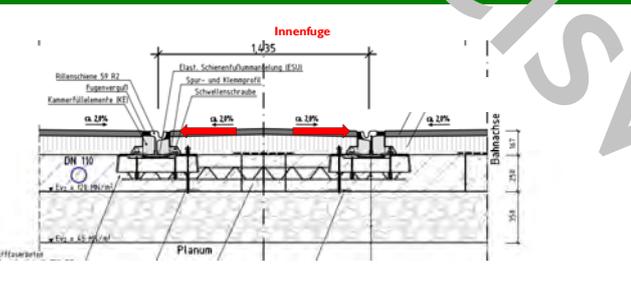
Schienenprofil 59 R2



Seite 8 Gleiswerkstatt

**Bahnkörper**

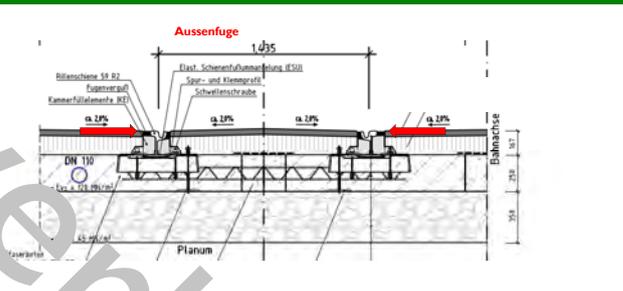
Innenfuge



Seite 9 Gleiswerkstatt

**Bahnkörper**

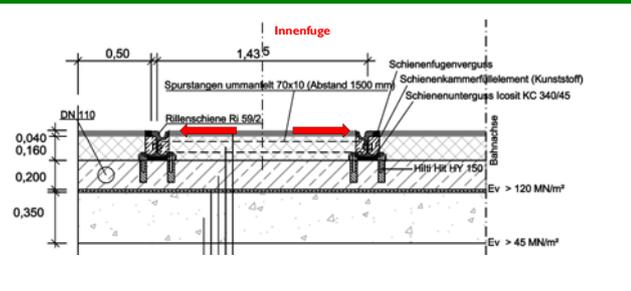
Aussenfuge



Seite 10 Gleiswerkstatt

**Bahnkörper**

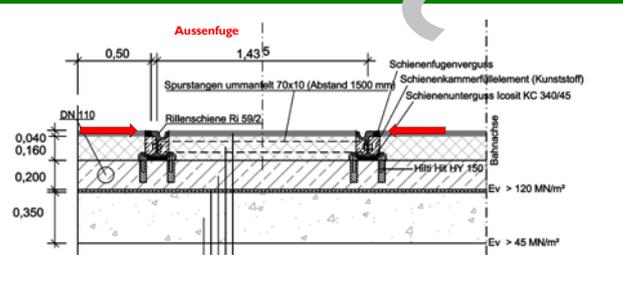
Innenfuge



Seite 11 Gleiswerkstatt

**Bahnkörper**

Aussenfuge



Seite 12 Gleiswerkstatt

### Aufgabe der Fuge



**Fuge:** Schnittstelle zwischen Schiene und angrenzender geschlossener Oberfläche

elastisch gelagerte Gleise: unterschiedliche Bewegungen im Kontaktbereich

Bewegung der Schiene bei Überfahrt durch Stadtbahn/Strassenbahn:

- ✓ Vertikal
- ✓ Horizontal – quer
- ✓ Horizontal – längs

Quelle: [www.gleiswerkstatt.de](http://www.gleiswerkstatt.de), Dresden, Januar 2014, Seite 13

### Beispiele von Fugenvergußmassen

- Bitumen
- Polymerbitumen
- Polyurethane Elastomere
- Polysulfid Elastomere
- STP elastomer



Quelle: <http://www.world-of-road.de>

Quelle: <http://fugenverguessen.com>



Quelle: <http://www.dringhardt.de>

Seite 14 Gleiswerkstatt

### Schienenlängsfuge - Anforderungen

„Zusätzliche Technische Vertragsbedingungen und Richtlinien für Fugen in Verkehrsflächen (ZTV Fug-StB 01)“ und „Merkblatt für die Ausführung von Verkehrsflächen in Gleisbereichen von Straßenbahnen (06)“

**Fugenspalt:** Fugenflanken müssen im Bereich der Haftflächen trocken, sauber und staubfrei sein. Anhaftendes Schmutz muss vor dem Verfüllen der Fugen entfernt werden.

**Schienenlängsfugenmassen:** Um ein Absacken der Schienenvergußmasse zu verhindern muss die Kammerfüllung standhaft sein.

**Schienenlängsfugenabmessungen:** Die Abmessungen des Fugenspaltes sind durch die Art der Schienen und durch den Straßenoberbau vorgegeben. Die Fugenspaltbreite beiderseits der Schiene soll nicht größer als 60 mm und die Fugenspalttiefe nicht größer als 55 mm sein. Die Kammerfüllung entscheidet die Fugentiefe und Fugenbreite. Die Fugenmasse muss mindestens 3 mm unter Oberkante des Schienenkopfes vertieft eingebaut werden.

**Schieneneneinsenkung:** Die Lagerungsart der Schiene sollte eine maximale Einsenkung der Schiene bis 0,8 mm nicht überschreiten. Dann können heiß verarbeitbare Schienenlängsfugenmassen eingesetzt werden.

Seite 15 Gleiswerkstatt

### Schienenlängsfugen - Ausschreibung

Allgemeine Baubeschreibung/Vorbemerkungen der Ausschreibung

- Zusätzliche Technische Vertragsbedingungen und Richtlinien für den Bau von Verkehrsflächenbefestigungen (ZTV Asphalt-SIB 04) Ausgabe 2007 mit Ergänzungen gem. ARS 11/2012
- Zusätzliche Technische Vertragsbedingungen und Richtlinien für die Bauliche Erhaltung von Verkehrsflächen (ZTV BEA-SIB 09) Ausgabe 2009 mit Ergänzungen gem. ARS 03/2011
- Technische Lieferbedingungen für Straßenbaubitumen und gebrauchsfertige polymermodifizierte Bitumen (TL Bitumen-SIB 07) Ausgabe 2007
- Zusätzliche Technische Vertragsbedingungen und Richtlinien für Fugen in Verkehrsflächen (ZTV Fug-SIB 01)
- Technische Bedingungen für Fugenfüllstoffe in Verkehrsflächen (TL Fug-SIB 01)
- Merkblatt für die Ausführung von Verkehrsflächen in Gleisbereichen von Straßenbahnen
- Technische Vertragsbedingungen und Richtlinien zur Herstellung von Pflasterdecken, Platten, Böden und Einfassungen (ZTV Pflaster – SIB 06) Ausgabe 2006
- Technische Lieferbedingungen für Bauprodukte zur Herstellung von Pflasterdecken, Plattenbelägen und Einfassungen (ZTV Pflaster – SIB 06) Ausgabe 2006

Seite 16 Gleiswerkstatt

### Schienenlängsfuge - Ausschreibung

**Pos. 02.02.40 Schienenlängsfuge in Asphaltdecke fräsen, Außenfuge**

Schienenlängsfuge in Asphaltdecke fräsen, im geraden und gebogenen Gleis. Fuge in Asphaltdecke aus Splittmastixasphalt entlang des Schienenkopfes fräsen, Breite: 55 mm, Tiefe der Fräsung bis 30 mm. Das Fräsgut geht in Eigentum des AN über und ist fachgerecht zu entsorgen. Entsorgungsgebühren sind einzurechnen. Die Abrechnung erfolgt nach laufender Meter Schienenlängsfuge.



Quelle: [www.gleiswerkstatt.de](http://www.gleiswerkstatt.de)

Seite 17 Gleiswerkstatt

### Schienenlängsfuge - Herstellung



Schienenlängsfugenflanke gefräst

Quelle: [www.gleiswerkstatt.de](http://www.gleiswerkstatt.de)

Seite 18 Gleiswerkstatt

**Schienenlängsfuge - Herstellung**

Schienenlängsfugenflanke geschneid...

Seite 19 Gleiswerkstatt

**Schienenlängsfuge - Ausschreibung**

**Pos. 02.02.50 Feststoffstrahlen der Schienenflanken**  
 Feststoffstrahlen der Schienenflanken im Bereich der Kontaktflächen für die Schienenlängsfuge bis zum vollständigen Entfernen von allen trennend wirkenden Substanzen. Die Schienenflanke muss von losen Rostpartikeln frei und vollflächig metallisch rein sein. Strahlmittel und Strahlenschutz ist nach Beendigung der Strahlarbeiten zu entfernen. Ausführung entsprechend ZTV Fug-StB 01. Verfahren nach Wahl des Bieters. Abgerechnet wird nach lfdm. Meter Schienenlängsfuge

**Pos. 02.02.60 Säuberung der Schienenlängsfugenflanken**  
 Flanken des Asphaltbelages im Bereich der Kontaktflächen für die Schienenlängsfuge bis zum vollständigen Entfernen von allen trennend wirkenden Substanzen und losen Bestandteilen befreien. Material geht in Eigentum des AN und ist fachgerecht zu beseitigen. Ausführung entsprechend ZTV Fug-StB 01. Abgerechnet wird nach lfdm. Meter Schienenlängsfuge

**Pos. 02.02.70 Voranstrich Schienenflanke und Flanke Verkehrsfläche**  
 Vorbereitete Schienenflanke und Flanke der Verkehrsfläche mit Voranstrich gemäß ZTV Fug-StB 01 versehen. Schienenlängsfugenspalttiefe bis max. Breite 55 mm und Tiefe 30 mm Abgerechnet wird nach lfdm. Meter Schienenlängsfuge (beinhaltet beide Flanken)

Seite 20 Gleiswerkstatt

**Schienenlängsfuge - Herstellung**

Schienenlängsfugenflanke reinigen

Seite 21 Gleiswerkstatt

**Schienenlängsfuge - Herstellung**

Schienenlängsfuge Voranstrich

Seite 22 Gleiswerkstatt

**Schienenlängsfuge - Ausschreibung**

**Pos. 02.02.100 Schienenverguss Außen**  
 Bis 55 mm breite und 30 mm tiefe Außenfugen an Rillenschienen 60 R2 mit bitumenhaltiger Vergussmasse gemäß ZTV Fug-StB 01, TL Fug-StB heiß vergießen. Die sich setzenden Massen anschließend wiederholt nachgießen. Etwaige Überbiegungen sind zu beseitigen. Die Schienenkammerfüllsteine sind vor dem Vergießen der Schienenlängsfugen mit einem Vliesstreifen nach Wahl des AN abzudecken und als Trennung zwischen der Schienenlängsfugenmasse und der Kammerfüllsteine auszuführen. Der Aufwand ist in die Position einzurechnen und wird nicht gesondert vergütet. Abgerechnet wird nach lfdm. Meter Schienenlängsfuge

Richtig: Falsch:

Seite 23 Gleiswerkstatt

**Schienenlängsfuge - Herstellung**

Schienenlängsfuge herstellen

Seite 24 Gleiswerkstatt

**Vertragsbedingungen**

**Verjährungsfrist von Mängelansprüchen nach ZTV Fug-StB 01 (Punkt 1.8, S. 18)**

Die Verjährungsfrist für heiß und kalt verarbeitbare Schienenlängfugenmassen und Fugenbänder beträgt 2 Jahre.

Werden Fugarbeiten zusammen mit dem Bau von Fahrbahndecken durchgeführt, gelten die gleichen Verjährungsfristen wie bei der Fahrbahndecke.



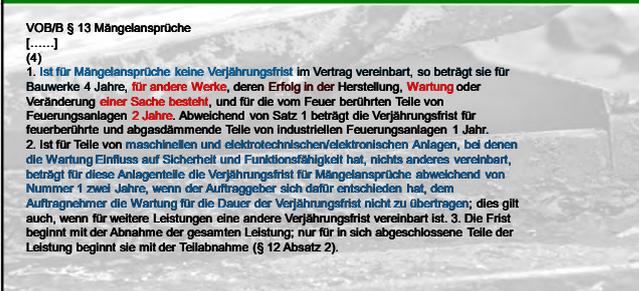
Seite 25 Gleiswerkstatt

**Vertragsbedingungen**

**VOB/B § 13 Mängelansprüche**  
[.....]  
(4)

1. Ist für Mängelansprüche keine Verjährungsfrist im Vertrag vereinbart, so beträgt sie für Bauwerke 4 Jahre, für andere Werke, deren Erfolg in der Herstellung, Wartung oder Veränderung einer Sache besteht, und für die vom Feuer berührten Teile von Feuerungsanlagen 2 Jahre. Abweichend von Satz 1 beträgt die Verjährungsfrist für feuerberührte und abgasdämmende Teile von Industriellen Feuerungsanlagen 1 Jahr.

2. Ist für Teile von maschinellen und elektrischen/elektronischen Anlagen, bei denen die Wartung Einfluss auf Sicherheit und Funktionsfähigkeit hat, nichts anderes vereinbart, beträgt für diese Anlagenteile die Verjährungsfrist für Mängelansprüche abweichend von Nummer 1 zwei Jahre, wenn der Auftraggeber sich dafür entschieden hat, dem Auftragnehmer die Wartung für die Dauer der Verjährungsfrist nicht zu übertragen; dies gilt auch, wenn für weitere Leistungen eine andere Verjährungsfrist vereinbart ist. 3. Die Frist beginnt mit der Abnahme der gesamten Leistung; nur für in sich abgeschlossene Teile der Leistung beginnt sie mit der Teilabnahme (§ 12 Absatz 2).



Seite 26 Gleiswerkstatt

**Vertragsbedingungen**

Rangfolge verschiedener Vertragsbedingungen

§1 Abs. 2 VOB/B bei Widersprüchen im Vertrag gelten nacheinander:

1. Leistungsbeschreibung mit Baubeschreibung, Leistungsverzeichnis, Pläne
2. Besondere Vertragsbedingungen
3. Zusätzliche Vertragsbedingungen für die Ausführung von Bauleistungen (ZVB)
4. Zusätzliche Technische Vertragsbedingungen (ZTV)
5. Allgemeine Technische Vertragsbedingungen (VOB/C)
6. Allgemeine Vertragsbedingungen für die Ausführung (VOB/B)

Speziell für Baumaßnahme

Allgemein für jede Baumaßnahme



Seite 27 Gleiswerkstatt

**Vertragsbedingungen**

**Ergebnis/Fazit:**

Bei etwaigen Widersprüchen gilt die im § 1 Abs. 2 VOB/B festgelegte Reihenfolge der Wirksamkeit der Vertragsunterlagen.

Grundsatz: spezielle geht der allgemeinen Regelung voran.

1. Leistungsbeschreibung mit Baubeschreibung, Leistungsverzeichnis, Pläne
2. Besondere Vertragsbedingungen
3. Zusätzliche Vertragsbedingungen für die Ausführung von Bauleistungen (ZVB)
4. Zusätzliche Technische Vertragsbedingungen (ZTV)
5. Allgemeine Technische Vertragsbedingungen (VOB/C)
6. Allgemeine Vertragsbedingungen für die Ausführung (VOB/B)

ZTV = spezielle Regelung  
VOB/B = allgemeine Regelung



Seite 28 Gleiswerkstatt

**Schienenlängfuge nach 2 Jahren**

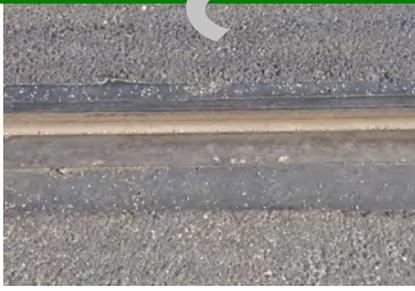


Seite 29 Gleiswerkstatt

**Inspektions- und Wartungsvertrag nach 2 Jahren**

Nach Ende der zweijährigen Gewährleistung der Schienenlängfuge wird eine gemeinsame Bestandsaufnahme im Rahmen der Abnahme der Schienenlängfugen von Auftragnehmer und Auftraggeber erstellt.

Danach beginnt der **Inspektions- und Wartungsvertrag**.



Seite 30 Gleiswerkstatt

### Inspektion und Wartung von Schienenlängsfugen



Die Inspektion und Wartung der Schienenlängsfugen

- erfolgen unabhängig von den Zuständen der Gleisanlage und des Oberbaus
- richten sich ausschließlich nach den festgelegten Fristen.

Seite 31 Gleiswerkstatt

### Inspektion- und Wartung Leistungsbeschreibung

**Schienenverguß Außen**  
 Die unter Pos. 02.02.100 gemäß ZTV Fug-StB 01 und TL Fug-StB hergestellte, bis 55 mm breite und 30 mm tiefe, heiß vergossene Außenfuge an Rillenschienen 60 R2 mit bitumenhaltiger Vergußmasse inspizieren und warten. Für die Zeit von zwei Jahre vor Ende der Gewährleistung des Gesamtvertrages und bis zum Ende der Gewährleistung des Gesamtvertrages.




Seite 32 Gleiswerkstatt

### Leistungsbeschreibung

**Die Inspektion der Schienenlängsfugen umfasst die Aufnahme des Ist-Zustandes in 6-Monatsabständen mittels Fotodokumentation**  
 Die Fotodokumentation ist in einfacher Ausfertigung dem Auftraggeber zwei Wochen nach Begehung vorzulegen. Diese beinhaltet die Aufnahme der Schienenlängsfuge in 5m Raster. In Weichen und Kreuzungen sind die Schienenlängsfugen der gesamten Anlagen zu dokumentieren. Fugen in Höhe von Änderungen und Übergänge der Bauformen sind ebenfalls fotografisch festzuhalten.

**Die Wartung der Schienenlängsfugen umfasst den Austausch oder ggf. den Ersatz des Schienenlängsfugenmaterials**  
 Nach Inspektion der Schienenlängsfugen und daraus abgeleiteter, notwendiger Wartung wird die Schienenlängsfuge innerhalb von drei Wochen nach Inspektion gewartet. Die Stellen an denen die Schienenlängsfugen gewartet wurden, sind mittels Foto zu dokumentieren. Die Fotodokumentation ist in einfacher Ausfertigung dem Auftraggeber zwei Wochen nach Wartung der Schienenlängsfuge vorzulegen.



Seite 33 Gleiswerkstatt

### Unterstützende Meldungen – Mangel an der Schienenlängsfuge

Unterstützend durch Meldungen					
Meldung über Fahrer	Meldung durch Anwohner	Meldung Streckenbegehung	Meldung aus Inspektion Gleis-/Weiche	Meldung Beschwerdemanagement	Meldung über städtische Ämter
Eingang bei zuständiger Infrastruktur Instandhaltung					
Information an beauftragtes Unternehmen für Inspektion und Wartung der Schienenlängsfuge					
Begehung der Meldungen nach vorgegebenen Zeitintervallen					
Festlegung Maßnahmen					
Inaugenschein nehmen bei nächster Inspektion			Warten bzw. Instandsetzen		



Seite 34 Gleiswerkstatt

### Ende der Gewährleistung Gesamtmaßnahme

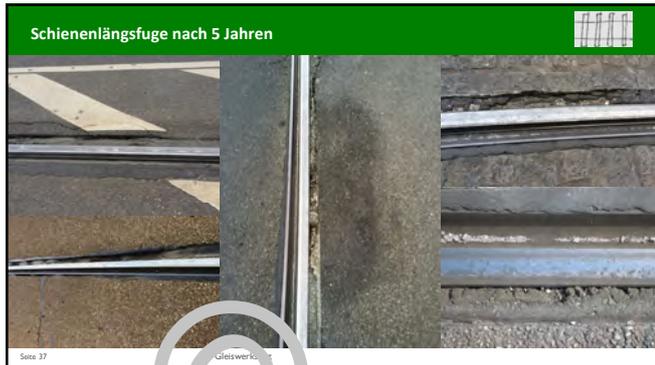


Seite 35 Gleiswerkstatt

### Schienenlängsfuge nach 3 Jahren



Seite 36 Gleiswerkstatt



### Ziele des Schienlängfugen-Instandhaltungskonzepts

- Betriebsicherheit:** Die Schienlängfugen werden so instandgehalten, dass eine ordnungsgemäße und sichere Betriebsführung jederzeit gewährleistet ist.
- Leistungsfähigkeit:** Die Schienlängfugen werden so instand gehalten, dass die zulässigen und mit dem Fahrbetrieb im einzelnen vereinbarten Geschwindigkeiten gefahren werden können und die Kunden- und Fahrgastfreundlichkeit erfüllt werden.
- Konformität:** Die Schienlängfugen werden so instand gehalten, dass die Anforderungen an den Oberbau hinsichtlich Standsicherheit gewährleistet werden.
- Wirtschaftlichkeit:** Die Instandhaltung der Schienlängfugen impliziert die Reduzierung von Wassereintritt in den Oberbau. Dies führt zu einer längeren Standfähigkeit des Oberbaus.



Seite 43 Gleiswerkstatt

### Vorgehen beim Schienlängfugen-Instandhaltungskonzept

Die Erstinspektion der Schienlängfugen erfolgt bei Vertragsbeginn gemeinsam mit den Vertragspartnern. Die Erstinspektion wird in Form einer Begehung durchgeführt. Daraus wird ein „Maßnahmen-Katalog“ entwickelt und die instand zusetzenden Schienlängfugen werden entsprechend ZTV-Fug-StB 01 hergestellt.

Nach Herstellung der Schienlängfugen übernimmt der Auftragnehmer die Instandhaltung der Schienlängfugen über einen Zeitraum von zunächst 2 Jahren.

Strecken werden nach Befahrung durch Strassenbahn/Stadtbahn und Individualverkehr klassifiziert. Fehlerklassen und deren Reaktionszeit werden definiert.

Die Inspektion der Schienlängfugen mittels Sichtprüfung übernimmt der Auftragnehmer im vorgegebenen Raster nach der Erstinspektion. Schienlängfugen werden im Bedarfsfall ergänzt.

Fehlerhafte Schienlängfugen werden ausgebaut und durch neue fachgerecht und nach ZTV-Fug StB 01 ersetzt.

Die Begehungprotokolle der Inspektionen werden Bestandteil der Prüfung nach § 57 BOStab.



Seite 44 Gleiswerkstatt

### Klassifizierung des Streckenabschnitts

Neben der Art der Nutzung ist eine Differenzierung und damit Klassifizierung nach der Belastung durch Strassenbahn/Stadtbahn und Individualverkehr sinnvoll.

**Klassifizierung: Strassenbahn/Stadtbahn**  
nach Achslast oder nach Anzahl der Achsüberfahrten

**Klassifizierung: Individualverkehr**  
nach Anzahl der Befahrung



Seite 45 Gleiswerkstatt

### Beispiel für Schienlängfugen-Inspektionsintervalle

Belastungsklasse Strassenbahn/Stadtbahn	Befahrung durch Individualverkehr		
	a > 100 KFZ/d	b < 100 KFZ/d	c Fußgängerzone/ Betriebsbahnhof/Betriebsgleise
I >20 Mio to Achslast p.a.	6 Monate	3 Monate	3 Monate
II >6 Mio bis <20 Mio to Achslast p.a.	6 Monate	3 Monate	3 Monate
<6 Mio to Achslast p.a.	6 Monate	6 Monate	6 Monate



Seite 46 Gleiswerkstatt

### Beispiel für Schienlängfugen-Inspektionsintervalle

Belastungsklasse Strassenbahn/Stadtbahn	Befahrung durch Individualverkehr		
	a > 100 KFZ/d	b < 100 KFZ/d	c Fußgängerzone/ Betriebsbahnhof/Betriebsgleise
I 2 Mio Achsüberfahrten p.a.	6 Monate	3 Monate	3 Monate
II 500.000 Achsüberfahrten p.a.	6 Monate	3 Monate	3 Monate
III < 500.000 Achsüberfahrten p.a.	6 Monate	6 Monate	6 Monate



Seite 47 Gleiswerkstatt

### Beispiel für Fehlerklassen Schienlängfugen und Reaktionszeit

Fehlerklasse (Fk) 1: gut  
 Fehlerklasse (Fk) 2: wirtschaftliche Toleranz, schadhaft  
 Fehlerklasse (Fk) 3: Ausbrüche, keine Haftung an Asphalt und Schiene auf Abschnitten > 2 Meter, schlecht  
 Fehlerklasse (Fk) 4: absoluter Ausfall, alarmierend

Fehlerklasse (Fk)	Maßnahme	Reaktionszeit
1	Inspektion	6 Monate
2	Wartung und Instandsetzung	3 Wochen
3 - 4	Instandsetzung	1 Woche



Seite 48 Gleiswerkstatt



### Sofortmaßnahmen

Einleitung von Sofortmaßnahmen

- Wiederherstellung und Erhaltung der Betriebssicherheit
- Funktion des Fahrweges erhalten
- Wassereintritt verhindern

Seite 50 Gleiswerkstatt

### Das Schienenlängsfugen-Instandhaltungskonzept

Zusammenfassung:

- kein Ausfall der Schienenlängsfuge
- sichere und ordnungsgemäße Betriebsführung nach BO Strab
- Instandhaltung nach § 57 BO Strab erfüllt
- kein bis wenig Wassereintritt an der Schienenlängsfuge bzw. an den Schienenlängsfugenflanken
- kein Eintritt oder wenig Wassereintritt in das Oberbausystem
- langlebiger Oberbau
- geringere Instandhaltungskosten
- fachkompetente Instandhaltung
- Übergabe einer ordnungsgemäßen Schienenlängsfuge nach Ende des Vertrags

Seite 51 Gleiswerkstatt

### Danke

Gleiswerkstatt

Mühlradener Str. 55  
76185 Karlsruhe  
Tel. +49 (0) 7141 277-86  
e-mail: info@gleiswerkstatt.de  
www.gleiswerkstatt.de