



Seminar Stein

am 17.01.2025 für Qualitätsgemeinschaft Städtischer Straßenbau e.V. (QGS) 

Ungebundene Fugen in Pflasterdecken für Verkehrsflächen

von
Dr.-Ing. Andreas Heiko Metzing
 von der Industrie- und Handelskammer Braunschweig öffentlich bestellter und vereidigter Sachverständiger für Pflasterdecken und Plattenbeläge

info@fugensonde.de | www.fugensonde.de

1



info@fugensonde.de | www.fugensonde.de

2



info@fugensonde.de | www.fugensonde.de

3

Bauklassen bzw. Belastungsklassen gemäß RStO

Bauklassen – RStO 06/89						
VB - Schwerverkehrsfahrzeuge pro Tag > 3,5 t						
SV	I	II	III	IV	V	VI
> 3200	> 1800 bis 3200	> 900 bis 1800	> 300 bis 900	> 60 bis 300	> 10 bis 60	bis 10

Bauklassen – RStO 01						
Bemessungsrelevante Beanspruchung B in Mio. äquivalenter 10t-Achsen						
SV	I	II	III	IV	V	VI
> 32	> 10 bis 32	> 3 bis 10	> 0,8 bis 3	> 0,3 bis 0,8	> 0,1 bis 0,3	bis 0,1

Belastungsklassen – RStO 12						
Dimensionierungsrelevante Beanspruchung B in Mio. äquivalenter 10t-Achsen						
Bk100	Bk32	Bk10	Bk3,2	Bk1,8	Bk1,0	Bk0,3
> 32	> 10 bis 32	> 3,2 bis 10	> 1,8 bis 3,2	> 1,0 bis 1,8	> 0,3 bis 1,0	bis 0,3

Tabelle 3 der RStO 12

Verkehrsbelastung Busse /Tag	Belastungs- klasse
Über 1.400	Bk100
Über 425 bis 1400	Bk32
Über 130 bis 425	Bk10
Über 65 bis 130	Bk3,2
Bis 65 ¹	Bk1,8

¹ Wenn die Verkehrsbelastung weniger als 15 Busse/Tag beträgt, kann ein niedrigere Belastungsklasse gewählt werden.

info@fugensonde.de | www.fugensonde.de

4



Prüfung | Dokumentation | Beratung

Berechnung der dimensionierungsrelevanten Beanspruchung B gemäß RStO 12 – Methode 1.2 (konstante Faktoren)

$$B = 365 \times q_{Bm} \times f_3 \times \Sigma(DTA \times f_1 \times f_2 \times (1 + p))$$

mit $DTA = DTV \times f_A$

Ausgangsdaten:	
Belastungstage:	365
DTV/Tag:	60 Busse pro Tag
Achszahlfaktor f_A :	4,50
Lastkollektivquotient q_{Bm} :	0,33
Fahrstreifenfaktor f_1 :	1,00
Fahrstreifenbreitenfaktor f_2 :	1,40 Fahrstreifenbreite 2,75 bis 3,25 m
Steigungsfaktor f_3 :	1,00 Längsneigung unter 2%
Zunahme des Schwerverkehrs p:	0,01
DTA=	270,00

Berechnung der dimensionierungsrelevanten Beanspruchung B

Jahr	p_1	DTA	q_{Bm}	f_1	f_2	f_3	Tage / Jahr	$1 + p_1$	B_{1-30}
1	0,01	270,00	0,33	1,00	1,40	1,00	365	1,01	45.985,40
30	0,00	270,00	0,33	1,00	1,40	1,00	365	1,00	45.530,10
									1.379.562,03
Berechnung gemäß RStO 01									ca. 515.000,00

info@fugensonde.de | www.fugensonde.de



Prüfung | Dokumentation | Beratung

Berechnung der dimensionierungsrelevanten Beanspruchung B gemäß RStO 12 – Methode 2.2 (konstante Faktoren)

$$B = 365 \times f_3 \times (\Sigma EDTA \times f_1 \times f_2 \times (1 + p))$$

Busverkehrsfläche

3 - Achsigen Gelenkwagen, zulässiges Gesamtgewicht 28.000 t

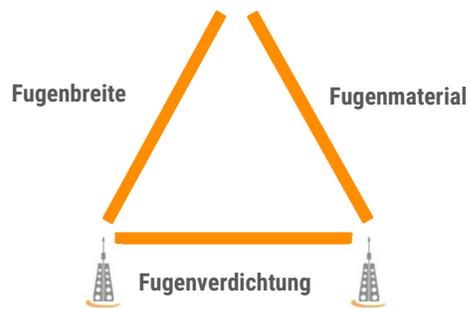
1. Achse	6,50 t
2. Achse	10,00 t
3. Achse	11,50 t
Anzahl der Busse pro h:	6,00 St Busse pro h
Dauer der Betriebszeit:	10,00 Stunden
Anzahl der Fahrzeuge:	60,00 St/Tag
Belastungstage:	365,00 Tage/Jahr
Nutzungszeitraum:	30,00 Jahre
Fahrstreifenfaktor f_1 :	1,00
Fahrstreifenbreitenfaktor f_2 :	1,40 Fahrstreifenbreite 2,75 bis 3,25 m
Höchstlängsneigung f_3 :	1,00 Längsneigung unter 2%
Zunahme des Schwerverkehrs p:	0,00

Jahr	EDTA ^(SV)	f_1	f_2	f_3	Tage / Jahr	$1 + p_1$	B_{1-30}
1,00	175,65	1,00	1,40	1,00	365	1,00	89.757,53
30,00	175,65	1,00	1,40	1,00	365	1,00	89.757,53
							2.692.726,00

info@fugensonde.de | www.fugensonde.de

Ungebundene Pflasterdecke & Plattenbeläge

Das Fugendreieck



- Richtige Fugenbreite
- Richtiges Fugenmaterial
- Richtige Fugenverdichtung

info@fugensonde | www.fugensonde.de

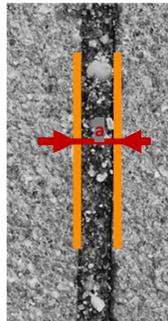
9

Ungebundene Pflasterdecke & Plattenbeläge

Richtige Fugenbreite

Faustformel für Praxis:

$$\text{Fugenbreite} = 2 \cdot \text{Fugenmaterial}$$



Vorteile:

- Keine Brückenbildung in Fuge
- Hinreichende Kornlagerung bei Verdichtung
 - Pflaster kann sich abstützen

➢ **Pflaster „steht“**

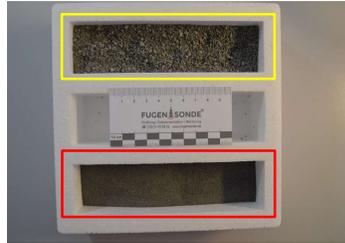


info@fugensonde | www.fugensonde.de

10

Ungebundene Pflasterdecke

Richtiges Fugenmaterial



Oben sind Gesteinskörner 0,5 bis 2,0 mm (gelber Rahmen) und unten Gesteinskörner < 0,063 bis < 0,05mm (roter Rahmen) sichtbar.

Faustformel für Praxis:

$$\text{Fugenmaterial} = \frac{\text{Fugenbreite}}{2}$$

- geringe bis keine (Null-) Feinanteile
- grobes Korn => hohe Stützkraft in der Fuge

Vorteile:

- Keine Verfestigung in Kontaktzonenbereich
- Filterstabilität gegeben

➤ **Pflaster „steht“**

11

Die Probleme sind:
Leere oder nicht vollständig gefüllte Fugen und daraus resultierende wackelnde Steine oder Platten



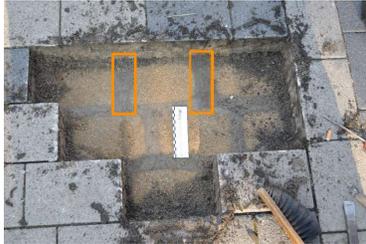
Beispiel 1: Oberflächlich sichtbar gefüllte Fugen, tatsächlich Hohlräume Querschnitt



Beispiel 2: 12 cm geleerte Fugen bei einem 18 cm dicken Stein

12

Kontaktzonenbereich Fuge/Bettung/Stein



**Beispiel 3: Verfestigung im
Kontaktzonenbereich Fuge/Bettung/Stein**

info@fugensonde.de | www.fugensonde.de

13

Kontaktzonenbereich Fuge/Bettung/Stein



**Beispiel 4: Verfestigung im
Kontaktzonenbereich Fuge/Bettung/Stein**

info@fugensonde.de | www.fugensonde.de

14

FUGENSONDE®
Prüfung | Dokumentation | Beratung



Beispiele 5: Busverkehrsfläche mit Fugen- und Bettungsmaterial nach ZTV und TL Pflaster

info@fugensonde.de | www.fugensonde.de

15

FUGENSONDE®
Prüfung | Dokumentation | Beratung



Beispiele 6 und 7: Ungebundenes Fugenmaterial „haftet“ an den Steinen



info@fugensonde.de | www.fugensonde.de

16



Zu Beispiel 7:
Ungebundenes
Fugenmaterial „haftet“ an
den Steinen



info@fugensonde.de | www.fugensonde.de

17



Beispiel 8: Aufgrund nicht hinreichender Lagerungsdichte des Fugenmaterials Steinbewegungen und Flankenabriss möglich

info@fugensonde.de | www.fugensonde.de

18



Beispiel 9: Feinanteile aus Fugenmaterial „wandern“ bei lockerer Lagerungsdichte direkt unter den Klinkerstein



Beispiel 10: Flankenabriß des ungebundenen Fugenmaterials bei Betonsteinen



Zu Beispiel 10: Teilbereiche entleerter Fugen



Zu Beispiel 10: Feine Gesteinskörnung auf der Bettung sichtbar

FUGENSONDE®
Prüfung | Dokumentation | Beratung

Beispiel 11: Herstellung von Industrieflächen

info@fugensonde.de | www.fugensonde.de

23

FUGENSONDE®
Prüfung | Dokumentation | Beratung
Technische Erläuterungen

Verschiedene Arten der Fugentleerung

Fugentleerung durch fehlende Filterstabilität

Fugentleerung durch fehlende Filterstabilität

Fugentleerung – Typ 1

[nach Metzling/Saathoff]
Seit dem Jahr 2000 darf Splitt nicht mehr eingesetzt werden, seit 2014 mit Ausnahme wieder

Fugentleerung durch Kornlagerung

Fugentleerung durch Kornlagerung

Fugentleerung – Typ 2

[nach Metzling/Saathoff]
Häufiger Fall in der Praxis!

info@fugensonde.de | www.fugensonde.de

24

FUGENSONDE®
Prüfung | Dokumentation | Beratung

Fugentleerung durch mangelhafte Fugenfüllung bei der Herstellung

Fugentleerung durch mangelhafte Fugenfüllung bei der Herstellung

Fugentleerung – Typ 3
[nach Metz/Saathoff]
Häufiger Fall in der Praxis!

Fugentleerung durch oberflächennahe Entleerung

Fugentleerung durch oberflächennahe Entleerung

Fugentleerung – Typ 4
[nach Metz/Saathoff]
"Normale" Belastung im Betrieb

info@fugensonde.de | www.fugensonde.de

25

FUGENSONDE®
Prüfung | Dokumentation | Beratung

Neue Erkenntnisse zur Filterstabilität

Hier ist eine **innere Suffosion** dargestellt. Feine Gesteinskörner wandern innerhalb dieses Baustoffgemisches umher, wobei das Korngerüst stabil bleibt.

Hier ist eine **Kontaktsuffosion** dargestellt. Feine Gesteinskörner wandern aus einem Baustoffgemisch in ein angrenzendes grobes festeres Körnungsgemisch, wobei das „gröbere“ Korngerüst stabil bleibt.

Hier ist eine **Kontakterosion** dargestellt. Feine Gesteinskörner und größere Gesteinskörner wandern in grobes Gesteinskörnungsgemisch.

Hier ist eine **Kolmation** dargestellt. Feine Gesteinskörner verschließen die Oberfläche oder können auch in die Hohlräume der Betttung (Grobe Gesteinskörner) eindringen. Im Fugenbereich können feine Gesteinskörner auch unter den Stein wandern.

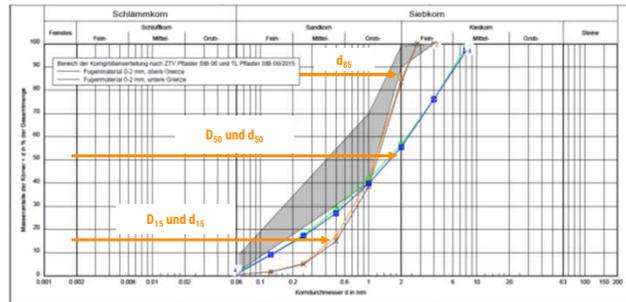
info@fugensonde.de | www.fugensonde.de

26

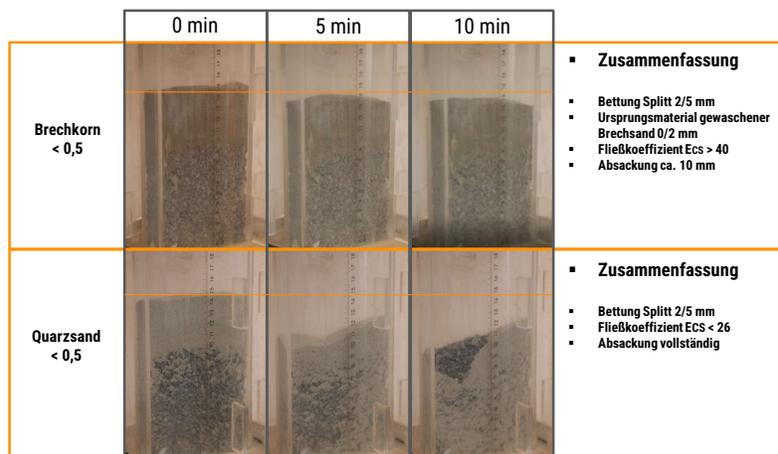
Filterstabilität

Filterbedingungen nach ZTV Pflaster-StB 20:

- $D_{15}/d_{15} \geq 1$ Durchlässigkeitsregel
- $D_{15}/d_{85} \leq 4$ Regel zur Sicherheit gegenüber Erosion
- $D_{50}/d_{50} \leq 5$ Abstand der Körnungslinien Regel zur Sicherheit gegenüber Kontakterosion



Körnungskurve Fugematerial 0/2 mm mit wenigen Feinanteilen (orange und grau) und Bettungsmaterial 0/8 mm (blau und grün)



Funktion der ungebundenen Pflasterdecke

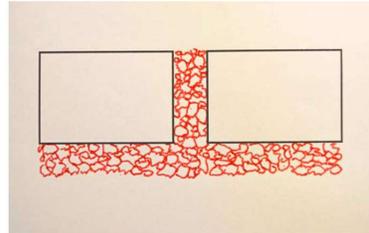


Abbildung 4: Schematische Darstellung Fugen- und Bettungsmaterial aus grober Gesteinskörnung ohne Ausweichneigung bzw. Ausweichpotential.

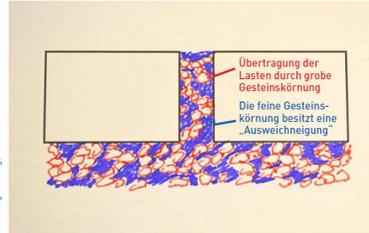


Abbildung 5: Schematische Darstellung Fugen- und Bettungsmaterial aus Sand-Splitt-Gemisch mit Ausweichneigung bzw. Ausweichpotential.

Zulässige Fugenmaterialien und Fugenbreiten

DIN 18318, Stoffe, Bauteile: Ziffer 2.2.2 Ungebundene Fugenstoffe: *Als ungebundene Fugenstoffe können Gesteinskörnungen und Gesteinskörnungsgemische 0/2mm, 0/4mm, 0/5mm, 0/8mm, 0/11mm, 1/3mm, 1/5mm, 1/8mm, 2/5mm, 2/8mm verwendet werden.*

ZTV Pflaster-StB und TL Pflaster-StB, Ziffer 3.3 Anforderungen an Fugenmaterial, Ziffer 3.3.1.1 Baustoffgemische: *Als Baustoffgemische sind die Lieferkörnungen 0/2mm, 0/4mm, 0/5mm, 0/8mm oder 0/11mm zu verwenden.*

RiLi DNV, Ziffer 3.8 Fugenfüllung, Ziffer 3.8.2 Ungebundene Fugenfüllung: *Gemäß der TL Pflaster-StB sind Baustoffgemische der Lieferkörnungen die Lieferkörnungen 0/2mm, 0/4mm, 0/5mm, 0/8mm oder 0/11mm zu verwenden. ES können jedoch auch Lieferkörnungen 1/3, 1/5, 1/8, 2/5, 2/8 mm zum Einsatz kommen.*

Gemäß DIN 18318 gilt hinsichtlich der Fugenbreite:

3.2.3 Fugen

3.2.3.1 Die Fugen von Pflasterdecken und Plattenbelägen sind

- Mit einer Breite von 4mm ± 2mm, bei Verwendung von Pflastersteinen oder Platten ≤ 100mm Nenndicke,
- Mit einer Breite von 6mm ± 3mm, bei Verwendung von Pflastersteinen oder Platten > 100mm Nenndicke,

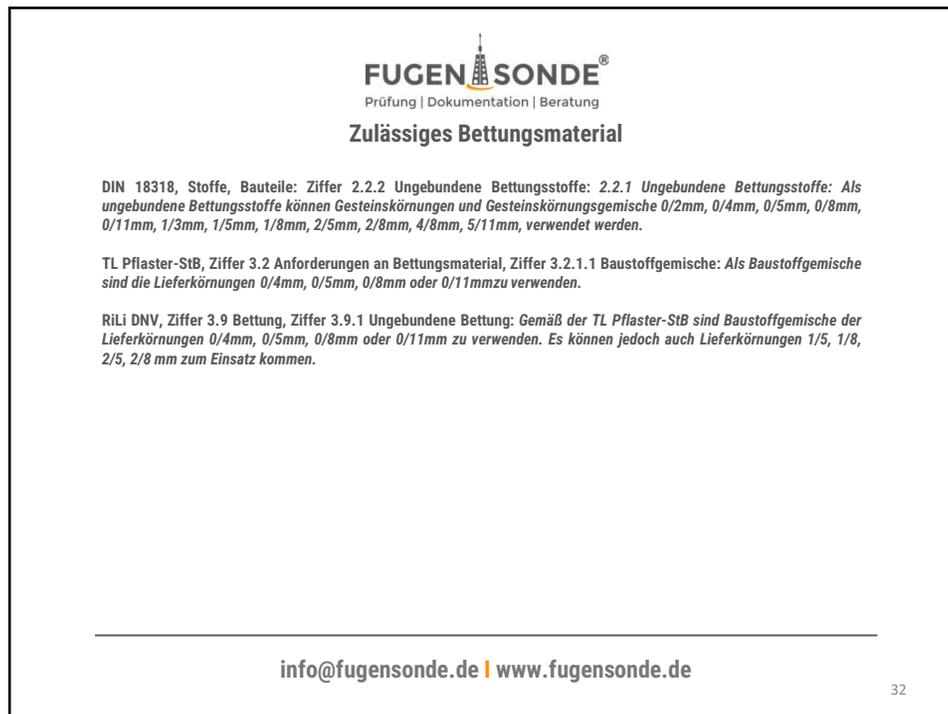
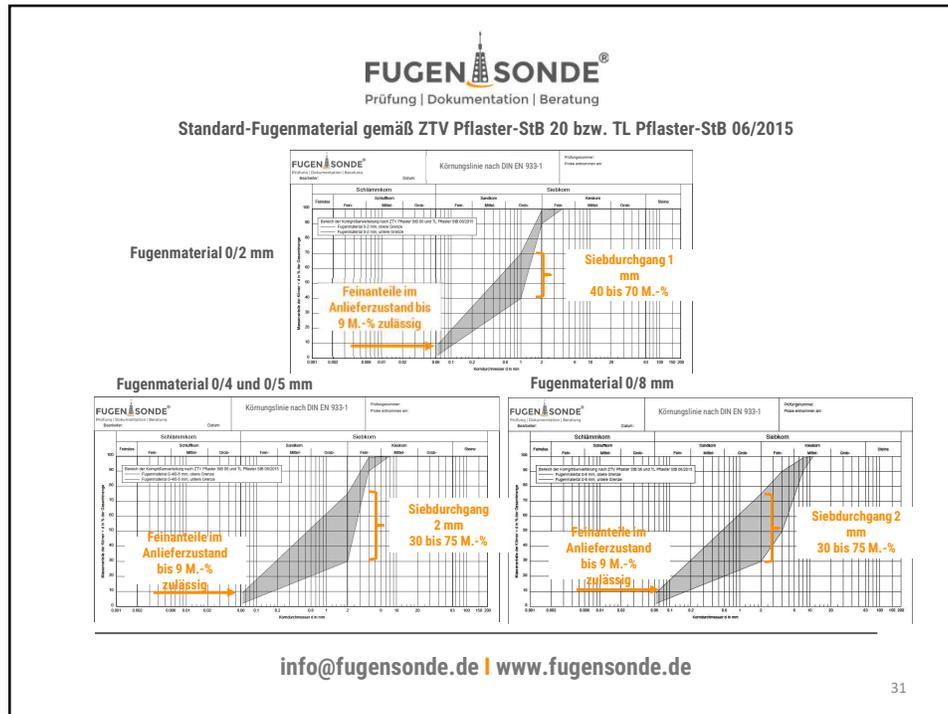
herzustellen.

3.2.3.2 Die Fugen von Pflasterdecken und Plattenbelägen aus Naturstein mit nicht gesägten Seitenflächen sind

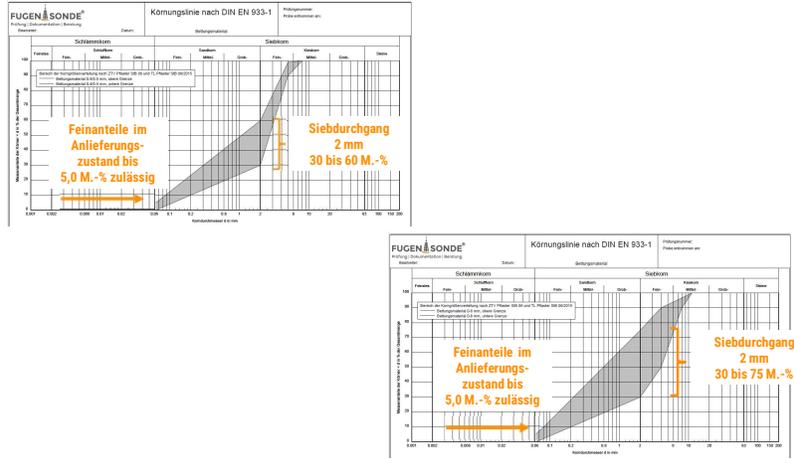
- Mit einer Breite von 10mm ± 5mm, bei Verwendung von Pflastersteinen oder Platten ≤ 120mm Nenndicke,
- Mit einer Breite von 15mm ± 5mm, bei Verwendung von Pflastersteinen und Platten > 120mm Nenndicke,

herzustellen.

Bei spaltrauen Natursteinen sind einzelne punktuelle Kontaktstellen zulässig.



Standard-Bettungsmaterial nach TL Pflaster-StB 06/2015



info@fugensonde.de | www.fugensonde.de

33

Vollständige Fugenfüllung

Auszug Anforderung ZTV Pflaster-StB 20:

4.2 Eigenüberwachungsprüfungen

4.2.1 Allgemeines

Eigenüberwachungsprüfungen sind Prüfungen des Auftragnehmers oder dessen Beauftragten, um festzustellen, ob die Eigenschaften der Bauprodukte und der fertigen Leistung den vertraglich vereinbarten Anforderungen entsprechen.

Der Auftragnehmer hat die Eigenüberwachungsprüfungen vor und während der Ausführung mit der erforderlichen Sorgfalt und im erforderlichen Umfang durchzuführen. Die Ergebnisse sind zu protokollieren. Werden Abweichungen von den vertraglich vereinbarten Anforderungen festgestellt, sind die entsprechenden Abweichungen und deren Ursachen unverzüglich zu beseitigen.

Die Ergebnisse der Eigenüberwachungsprüfungen sind dem Auftraggeber auf Verlangen vorzulegen.

Art und Umfang der Eigenüberwachungsprüfungen sind nachfolgend festgelegt.

4.2.2 Gesteinskörnungen und Baustoffgemische: Prüfungen beim Einbau

- Anforderungen nach dem Abschnitt 2.3
- Korngrößenverteilung und Feinanteile mindestens je angefangene 1000 m² eingebauten Baustoffgemisch
- profilgerechte Lage und Ebenheit der Bettung je nach Erfordernis
- Einbaudicke.

4.2.3 Pflasterdecken, Plattenbeläge: Prüfungen an der fertigen Leistung

- Anforderungen nach den Abschnitten 2.4 bis 2.9 sowie 3.8
- profilgerechte Lage und Ebenheit
- Dicke der Bettung in Zentimeter
- vollständige Fugenfüllung
- Fugenbrechen und Fugenverlauf.

info@fugensonde.de | www.fugensonde.de

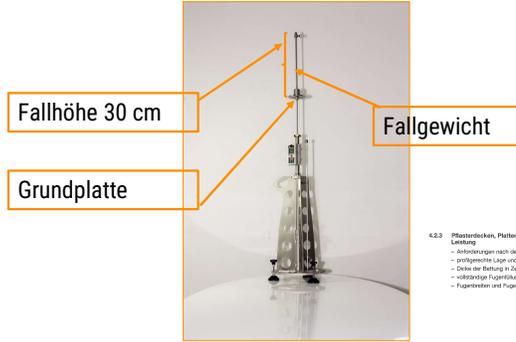
34

Die Idee

Die Idee der Entwicklung der Fugensonde entstand aus jahrelanger Erfahrung, aus der Planung und Betreuung von unzähligen Projekten, diversen Gutachten bei Schadensfällen im Bereich Pflasterdecken und Plattenbeläge.

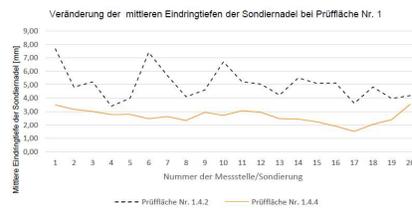
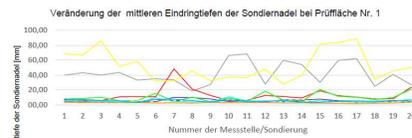
Ermittlung der Kennzahl funktionsfähige Fuge:

$$Q_{FEinzel} = \frac{(h - F_{ugV} - H_2 - M_2)}{100} \quad \{Q_{FEinzel} | Q_{FEinzel} \in R, Q_{FEinzel} \geq 0\}$$



4.2.3 Pflasterdecken, Plattenbeläge: Prüfungen an der fertigen Leiste.
- Anforderungen nach den Abschnitten 2.4 bis 2.9 sowie 3.9
- Prüflinienlage und -drehung
- Dicke der Befüllung in Zentimeter
- vollständige Fugenfüllung
- Fugenbreite und Fugenverlauf

Prüfflächen Nr. 1 : Verschiedene mittlere Eindringtiefen der Sondiernadel



Anwendungsfall Fugensondierung baubegleitend Natursteinpflaster
Beispielhafter Auszug aus dem Prüfbericht
Beispiel Fugensondierungen baubegleitend



info@fugensonde.de | www.fugensonde.de

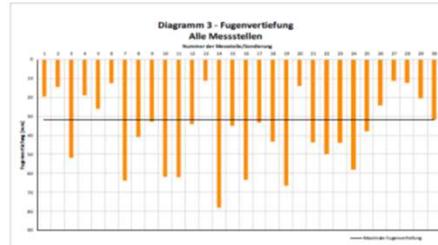
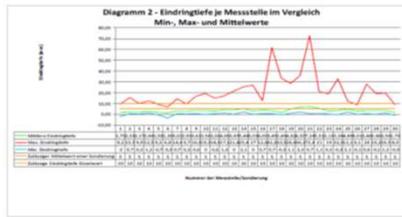
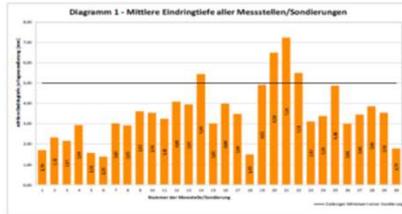
Prüfbesicht Nr.	FS17031601AP509 20087
Datum (Prüfbesicht)	13/03/2017
Datum (Sondierung)	09/03/2017
Kunde	Stadt Oberkirch
Prüfadresse	Hauptstraße, Fährbahn und Heberfläche, Nr. 33 - 69
Mittelsort	städtischer Bogen
Standort	Natursteinpflaster
Steindicke in mm	160
Sondierbreite in mm	160
Steinlänge in mm	160
Zulässiger Mittelwert einer Sondierung (Mittelw.) in mm ±:	5
Zulässige Eindringtiefe Einzelwert (Höchstw.) in mm ±:	10
Maximale Fugenvorverfung (± 20% der Steindicke) (FugV) in mm ±:	32

Messstelle	Fugenbreite	Anzahl	Sondiertiefe	FugV	Wert1	Wert2	Höchstw	Mittelw	Niedrigstw	StdAbw
S 01	5	82	139,60	19,50	4,40	-0,30	9,20	1,70	-2,00	1,27
S 02	5	62	144,40	14,50	15,50	4,80	15,50	2,33	0,70	1,93
S 03	2	50	108,40	51,60	9,90	3,30	9,90	2,17	0,30	1,63
S 04	3	48	141,00	18,00	12,50	11,80	12,50	2,94	1,20	2,10
S 05	13	84	132,70	26,00	9,30	6,40	9,30	1,58	-0,70	1,40
S 06	6	106	147,10	12,50	6,80	2,20	6,80	1,29	-3,30	1,14
S 07	10	31	93,70	63,80	14,40	6,90	14,40	3,02	0,70	2,68
S 08	9	40	117,20	40,90	9,70	4,90	9,70	2,93	0,30	1,78
S 09	4	35	126,80	32,90	16,90	9,30	16,90	3,82	0,60	3,16
S 10	10	27	96,10	61,70	19,30	9,50	19,30	3,56	0,00	3,64
S 11	14	30	97,90	61,90	14,90	7,10	14,90	3,26	0,60	2,80
S 12	7	30	122,80	34,00	13,40	17,10	17,10	4,09	1,30	3,40
S 13	10	37	146,30	11,20	7,50	3,10	21,40	3,95	0,00	4,06
S 14	3	15	81,60	77,90	25,40	10,70	25,40	5,44	2,10	5,90
S 15	3	41	124,30	34,90	14,70	10,40	27,00	3,03	0,00	4,70
S 16	4	24	95,90	63,30	13,00	6,50	12,60	4,00	0,70	3,26
S 17	6	36	125,60	33,30	61,60	3,20	61,60	3,49	0,70	9,99
S 18	6	78	116,10	43,20	33,50	4,10	33,50	1,49	-0,30	3,90
S 19	13	19	93,50	66,40	28,40	5,90	28,40	4,92	1,10	5,92
S 20	10	22	143,10	14,00	36,10	9,00	36,10	6,50	2,30	6,80

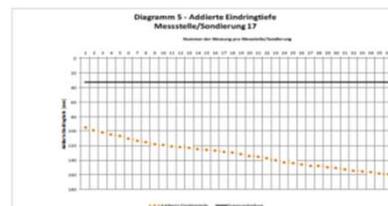
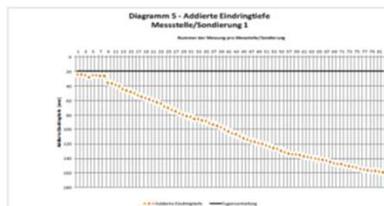
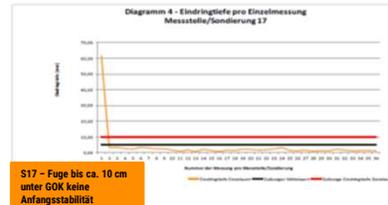
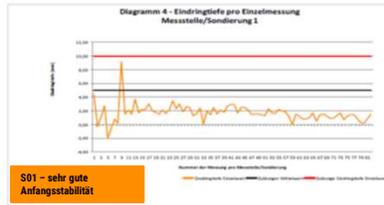


info@fugensonde.de | www.fugensonde.de

Beispielhafter Auszug aus dem Prüfbericht
Grafische Übersicht aller Messstellen



Beispielhafter Auszug aus dem Prüfbericht
Grafiken für jede Messstelle





Prüfung | Dokumentation | Beratung

Ermittlung Kennzahl funktionsfähige Fuge

$$Q_{FEINZEI} = \frac{(n \cdot FUGV - H_S - M_S)}{h} \quad (Q_{FEINZEI} \in R, Q_{FEINZEI} \geq 0)$$

mit

- $Q_{FEINZEI}$: Kennzahl der funktionsfähigen Fuge je Sondierstelle
- h : Steindicke in [mm]
- $FUGV$: Fugenvertiefung in [mm]
- H_S : Höchstwert in [mm]
- M_S : Mittelwert in [mm]

Klassifizierungen der Grenzwerte			
Steindicke [cm]	Soll	$Q_{FEINZEI} = Q_{FEINZEI}$	
		Tolerierbare funktionsfähige Fuge	Nicht tolerierbare funktionsfähige Fuge
[1]	[2]	[3]	[4]
08	$1 \geq 0,55$	$< 0,55 > 0,50$	$< 0,50$
10	$1 \geq 0,58$	$< 0,58 > 0,54$	$< 0,54$
12	$1 \geq 0,70$	$< 0,70 > 0,57$	$< 0,57$
14	$1 \geq 0,71$	$< 0,71 > 0,69$	$< 0,69$
16	$1 \geq 0,73$	$< 0,73 > 0,70$	$< 0,70$
18	$1 \geq 0,73$	$< 0,73 > 0,72$	$< 0,72$

Lfd. Nr.	Sondierstelle	Steindicke [h in mm]		Fugenbreite [h in mm]		Fugenvertiefung [FUGV in mm]		Höchstwert [H _S in mm]		Mittelwert [M _S in mm]		Q _{FEINZEI}
		[1]	[2]	[3]	[4]	[5]	[6]	[7]	[8]			
1	S 01	160	5	19,00	08,20	01,70	0,81					
2	S 02	160	5	14,50	18,90	02,33	0,80					
3	S 03	160	2	24,00	04,90	02,17	0,77					
4	S 04	160	3	18,90	12,50	02,94	0,79					
5	S 05	160	13	24,00	08,30	01,58	0,77					
6	S 06	160	6	12,50	06,80	01,39	0,67					
7	S 07	160	10	63,90	14,40	03,02	0,49					
8	S 08	160	9	40,90	09,70	02,93	0,67					
9	S 09	160	4	32,90	14,90	03,82	0,67					
10	S 10	160	10	81,70	14,30	03,96	0,47					
11	S 11	160	14	61,90	14,90	03,26	0,50					
12	S 12	160	7	34,00	17,10	04,09	0,66					
13	S 13	160	10	11,20	21,40	03,56	0,77					
14	S 14	160	3	77,90	26,40	06,44	0,32					
15	S 15	160	3	34,90	27,00	03,03	0,59					
16	S 16	160	4	63,30	12,60	04,00	0,60					
17	S 17	160	6	33,30	01,60	03,49	0,39					
18	S 18	160	6	43,20	33,60	01,40	0,61					
19	S 19	160	13	66,40	20,40	04,02	0,38					
20	S 20	160	10	14,00	36,10	06,90	0,66					
21	Mittelwert			37,77	26,08	3,77						
22	Q _{FEINZEI}				0,62							

info@fugensonde.de | www.fugensonde.de



Prüfung | Dokumentation | Beratung

Anwendungsfall Fugensondierung baubegleitend Betonsteinpflaster Beispielhafter Auszug aus dem Prüfbericht Beispiel Fugensondierungen baubegleitend



info@fugensonde.de | www.fugensonde.de



Prüfung | Dokumentation | Beratung

Prüfbericht-Nr.	FS190410011FS10.20202
Datum (Prüfbericht)	11/04/2019
Datum (Sonderung)	10/04/2019
Kunde	Hansestadt Lübeck Port Authority
Projektname	Trafikrinne Skandinavienka 2
Witterung	Innen
Steinart	Betonsteinfaser
Steindicke in mm	100
Steinbreite in mm	210
Steinhöhe in mm	280
Zulässiger Mittelwert einer Sondierung (Mittelw.) in mm ≤	4
Zulässige Eindringtiefe Einzelwert (Höchstw.) in mm ≤	8
Maximale Fugenvertiefung (≤ 20% der Steindicke) (FugV) in mm ≤	20

Zusammenfassung der Messwerte:

Messtelle	Fugenbreite	Anzahl	Sondertiefe	FugV	Wert1	Wert2	Höchstw	Mittelw	Niedrigstw	StdAbw
S 01	7	17	82,20	16,50	12,50	12,00	12,50	4,84	0,30	3,59
S 02	8	24	80,90	16,90	8,50	4,50	8,50	3,37	1,10	1,73
S 03	15	14	69,50	26,80	17,90	1,90	17,90	4,96	1,10	4,22
S 04	6	22	80,90	17,90	8,60	7,30	9,60	3,66	0,30	2,44
S 05	10	37	85,40	14,50	15,60	3,10	15,60	2,31	-0,50	2,52
S 06	9	37	79,40	18,10	16,70	3,60	16,70	2,15	-0,70	2,76
S 07	6	14	63,40	28,60	8,80	14,30	14,30	4,53	1,50	3,42
S 08	4	25	86,80	12,20	11,30	4,60	11,30	3,47	0,60	2,10
S 09	10	21	79,80	19,60	12,60	5,40	12,60	3,80	0,90	2,86
S 10	6	20	81,50	16,50	11,10	5,70	11,10	4,08	-0,20	2,42
S 11	6	47	87,10	12,40	6,00	7,40	7,40	1,85	-0,30	1,41
S 12	6	23	65,60	33,00	6,70	5,50	6,90	2,85	0,90	1,54
S 13	4	14	83,70	16,90	26,50	10,10	26,50	5,98	1,90	6,32
S 14	5	9	88,90	10,70	14,60	11,90	23,30	9,67	2,80	6,70
S 15	5	16	86,30	10,60	16,90	21,50	21,50	5,39	1,50	5,64
S 16	4	21	79,30	20,30	14,80	11,10	14,80	3,78	0,80	3,27
S 17	11	26	82,40	16,10	6,30	4,80	6,30	3,17	0,80	1,47
S 18	5	27	82,90	15,70	7,70	8,60	8,60	3,07	0,10	1,88
S 19	3	23	53,90	44,90	2,80	5,40	5,40	2,34	-0,40	1,10
S 20	10	13	68,30	28,20	19,90	9,80	19,90	5,25	1,60	4,94




info@fugensonde.de | www.fugensonde.de

43



Prüfung | Dokumentation | Beratung

Beispielhafter Auszug aus dem Prüfbericht

Grafik für jede Messtelle

S12

Diagramm 4 - Eindringtiefe pro Einzelmessung
Messtelle/Sondierung 12

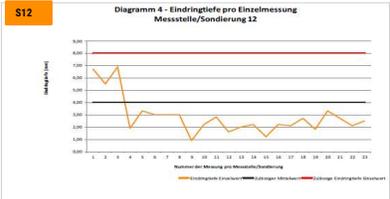
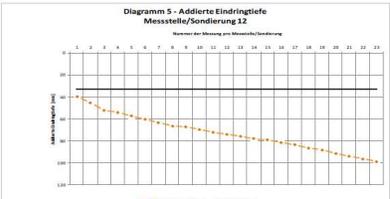


Diagramm 5 - Addierte Eindringtiefe
Messtelle/Sondierung 12



info@fugensonde.de | www.fugensonde.de

44

Prüfbericht-Nr.	FS191218012FS11.10406
Datum (Prüfbericht)	14/01/2020
Datum (Sondierung)	11/12/2019
Kunde	Landeshauptstadt Stuttgart
Projektname	Stadt Stuttgart, Neckarpark 112
Witterung	trocken
Steinart	Betonsteinoberflaster
Steindicke in mm	140
Steinbreite in mm	200
Steinlänge in mm	300
Zulässiger Mittelwert einer Sondierung (Mittelw.) in mm ≤	4
Zulässige Eindringtiefe Einzelwert (Höchstw.) in mm ≤	8
Maximale Fugenvertiefung (≤ 20% der Steindicke) (FugV) in mm ≤	28



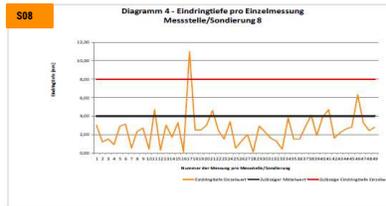
Zusammenfassung der Messwerte:

Messstelle	Fugenbreite	Anzahl	Sondiertiefe	FugV	Wert	Wert	Höchstw.	Mittelw.	Niedrigstw.	StdAbw
S 01	6	134	129,70	9,10	2,30	1,30	3,00	0,97	0,10	0,60
S 02	6	118	125,30	13,10	2,30	0,40	3,60	1,06	0,10	0,65
S 03	4	102	123,30	12,80	2,10	0,20	13,60	1,21	-0,60	1,50
S 04	5	75	78,40	13,40	3,10	0,90	3,10	1,05	0,10	0,70
S 05	5	69	115,50	18,40	1,90	0,40	7,00	1,67	0,20	1,11
S 06	5	93	119,20	19,60	2,20	0,80	3,90	1,28	0,10	0,74
S 07	5	54	121,60	17,40	2,50	1,80	4,90	2,25	0,50	1,04
S 08	6	49	123,10	15,50	3,00	1,20	11,00	2,51	0,10	1,82
S 09	6	74	125,20	13,90	2,20	0,70	3,40	1,69	0,30	0,82
S 10	6	94	120,10	18,60	2,90	3,10	3,70	1,28	0,10	0,72
S 11	5	68	119,30	20,40	7,30	7,70	7,70	1,75	0,10	1,48



Beispielhafter Auszug aus dem Prüfbericht

Grafik für jede Messstelle





Vielen Dank für Ihre Aufmerksamkeit.

info@fugensonde.de | www.fugensonde.de