

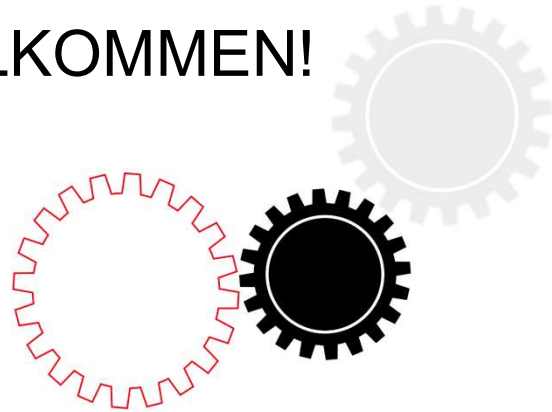
Weiterbildung für gewerbliche Arbeitnehmer 16.02.2024



Betonstraßenbau

HERZLICH WILLKOMMEN!

Beginn: 08:00 Uhr



1

Inhalt Theorieteil



2

2

Straßenbeton - Betontechnologie



3

3

Straßenbeton - Betontechnologie



Ausgangsstoffe



Quelle: Bundesverband Transportbeton

Künstliche Luftporen (LP)

4

4

Straßenbeton - Betontechnologie



Prozentuale Anteile (Volumen):

Rd. 5 % Luft
Rd. 15 % Wasser
Rd. 11 % Zement
Rd. 70 % Gesteinskörnung: Kies bzw. Splitt und Sand



5

5

Straßenbeton - Betontechnologie



Rundkorn (Kies)

- Größtkorn: 16 bzw. 32 mm
- Gemäß TL Beton für Bk 1,0 und Bk 0,3 ist ein Kiesanteil von 100 % zulässig.



Gebrochenes Korn (Splitt)

- Größtkorn: 8, 16, 22 mm
- Gemäß TL Beton für Bk 100 bis Bk 1,8 ist ein Mindestgehalt an Splitt erforderlich.

Warum Splitt?

- Beitrag zur Griffigkeit (Feinrauheit)
- Steigerung der Biegezug- bzw. Spaltzugfestigkeit des Betons

6

6

Straßenbeton - Betontechnologie



Gebrochenes Korn (Splitt)

- Größtkorn: 8, 16, 22 mm
- Gemäß TL Beton für Bk 100 bis Bk 1,8 ist ein Mindestgehalt an Splitt erforderlich.

Warum Splitt?

- Beitrag zur Griffigkeit (Feinrauheit)
- Steigerung der Biegezug- bzw. Spaltzugfestigkeit des Betons

7

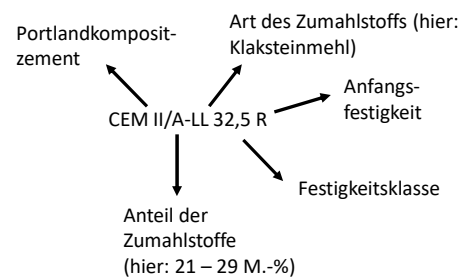
7

Straßenbeton - Betontechnologie



Zementbezeichnungen

CEM I
CEM II/A-S
CEM II/B-S
CEM II/A-LL
CEM III/A



Straßenbau: Erforderlicher Zementgehalt: $\geq 340 \text{ kg/m}^3$
Hochbau: Zementgehalt: 270 kg/m^3 bis 320 kg/m^3

8

8

Straßenbeton - Betontechnologie



Zementhydratation



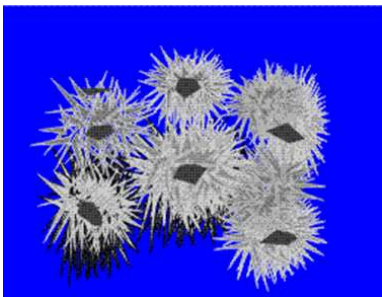
9

9

Straßenbeton - Betontechnologie



Zementhydratation



Einflussgrößen auf die Hydratation:

- Zementart
- Feinheit des Zements
- Temperatur
- Wassergehalt bzw. Wasserzementwert (w/z)
- Zusatzmittel
- Dauer der Hydratation (Hydratationsgrad)

10

10

Straßenbeton - Betontechnologie



Zementhydratation

$$z = 340 \text{ kg/m}^3$$
$$w = ?$$

$$w/z = 0,4$$

$$w = 0,4 * z$$

$$w = 0,4 * 340 \text{ kg/m}^3$$

$$w = 136 \text{ kg/m}^3$$

11

11

Straßenbeton - Betontechnologie



Der Wasserzementwert (w/z)

$$w/z \leq 0,45 \text{ (Bk 100 bis Bk 1,8)}$$

$$z = 340 \text{ kg/m}^3, w = 0,45 * 340 = 153 \text{ kg/m}^3$$

$$w/z \leq 0,50 \text{ (Bk 1,0 und Bk 0,3)}$$

$$z = 340 \text{ kg/m}^3, w = 0,50 * 340 = 170 \text{ kg/m}^3$$

Bk 1,0 und Bk 0,3: Wohnstraßen bzw. Wohnwege

12

12

Straßenbeton – Der Einbau

Konsistenz



13

13

Straßenbeton – Der Einbau

Konsistenz



Ausbreitmaßklassen

Klasse	Ausbreitmaß [mm]	Konsistenzbereich
F1 ¹⁾	≤ 340	steif
F2	350 bis 410	plastisch
F3	420 bis 480	weich
F4	490 bis 550	sehr weich
F5	560 bis 620	fließfähig
F6 ^{1) 2)}	≥ 630	sehr fließfähig



14

14

Straßenbeton - Betontechnologie

Dauerhaftigkeit



15

15

Straßenbeton - Betontechnologie

Dauerhaftigkeit

LP: Künstliche Luftporen



Expositionsklassen ("Einwirkungen")				Betontechnische Maßnahmen ("Widerstände")			
Klassenbez.	Einwirkung	und Beanspruchung	Max. w/z	Min. z	fck, cube		
XF		1	mäßige Wassers. o. T.	0,60	280	C25/30	
		2	mäßige Wassers. m. T.	0,55 + LP	300	C25/30	
		3	hohe Wassers. o. T.	0,50	320	C35/45	
		4	hohe Wassers. m. T.	0,55 + LP	300	C25/30	
XA		1	Chem. Angriff	0,50	320	C35/45	
		2	schwach angreifend	0,60	280	C25/30	
		3	mäßig angreifend	0,45	320	C35/45	
XM		1	stark angreifend	0,45	320	C35/45	
		2	mäßiger Verschleiß	0,55	300	C30/37	
		3	starker Verschleiß	0,45	320	C35/45	
		sehr starker Verschleiß	0,45	320	C35/45		

16

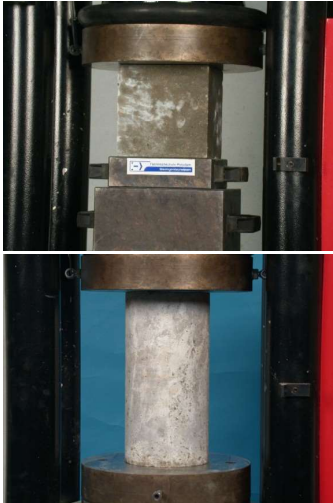
16

Straßenbeton - Betontechnologie



Festigkeit

Druckfestigkeit



Spaltzugfestigkeit Beton



Quelle: ABE

Biegezugfestigkeit



Quelle: ABE

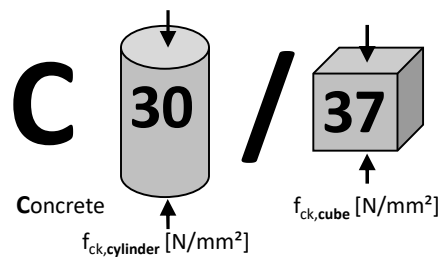
17

17

Straßenbeton - Betontechnologie



Festigkeit



f_{ck} : charakteristische Mindestdruckfestigkeit

Zylinder (cylinder): $h = 300$ mm, $d = 150$ mm

Würfel (cube): $a = 150$ mm

18

18

Straßenbeton - Betontechnologie



Dauerhaftigkeit



Wozu wird dem Straßenbeton das Zusatzmittel Luftporenbildner (LP) zugegeben?

- A: Zur Verbesserung der Verarbeitbarkeit
- B: Zur Erhöhung der Festigkeit
- C: Zur Verbesserung des Frost-Tausalz-Widerstands
- D: Damit der Beton leichter wird

Künstliche Luftporen (LP)

19

19

Straßenbeton - Betontechnologie



Dauerhaftigkeit



Wozu wird dem Straßenbeton das Zusatzmittel Luftporenbildner (LP) zugegeben?

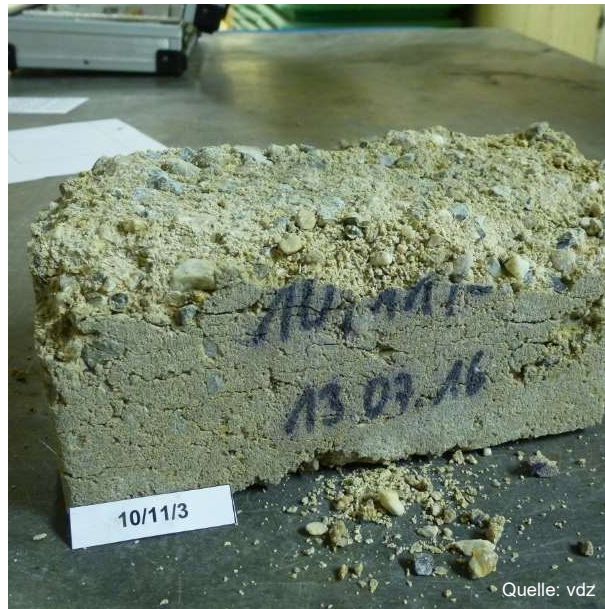
- A: Zur Verbesserung der Verarbeitbarkeit
- B: Zur Erhöhung der Festigkeit
- C: Zur Verbesserung des Frost-Tausalz-Widerstands**
- D: Damit der Beton leichter wird

Künstliche Luftporen (LP)

20

20

Frost-Tausalz-Widerstand



Quelle: vdz



21

21

Frost-Tausalz-Widerstand

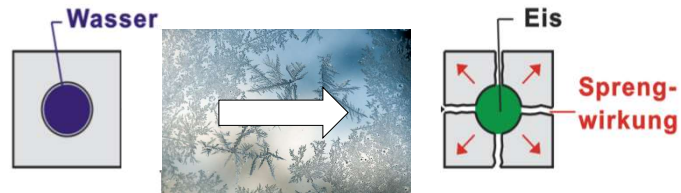
Frost- und Frost-Tausalzangriff



22

22

Frost-Tausalz-Widerstand



- Wasser gefriert zuerst in Poren größeren Durchmessers
- Beanspruchung des Betons wird durch Tausalz deutlich erhöht!

23

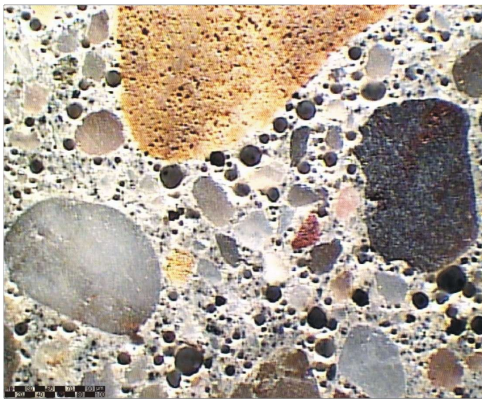
23

Frost-Tausalz-Widerstand



Lösung:

Durch die Zugabe künstlicher Luftporen (LP-Bildner) wird dem Eis Expansionsraum gegeben.
Zusätzlich werden durch die künstlichen Luftporen Kapillaren angeschnitten.



Gehalt an Mikroluftporen:

Der Gehalt an Mikroluftporen mit einem Durchmesser $< 300 \mu\text{m}$ ($= 0,3 \text{ mm}$), sollte für einen frost-tausalzbeständigen Beton größer als 1.5 Vol. -% sein.

Abstandsfaktor:

Je kürzer der Weg ist, desto günstiger ist dies für den Frost-Tausalzwiderstand des Betons. Der Abstandsfaktor sollte nicht grösser als 0,20 mm sein.

24

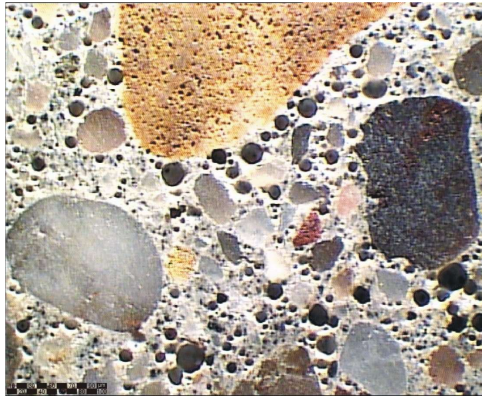
24

Frost-Tausalz-Widerstand



mit Luftporenbildner

A = 5,7 Vol.-%

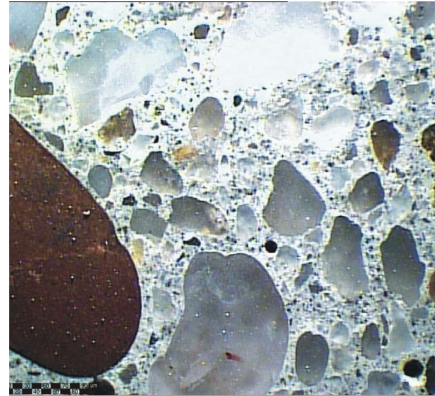


$\bar{L} = 0,14 \text{ mm}$

A₃₀₀ = 3,6 Vol.-%

ohne Luftporenbildner

A = 1,7 Vol.-%



$\bar{L} = 0,68 \text{ mm}$

A₃₀₀ = 0,2 Vol.-%

25

25

Frost-Tausalz-Widerstand



mit Luftporenbildner

A = 5,7 Vol.-%



$\bar{L} = 0,14 \text{ mm}$

A₃₀₀ = 3,6 Vol.-%



PRODUKTDATENBLATT

Sika® Luftporenbildner LPS A

LUFTPORENBILDNER ALS KONZENTRAT



BESCHREIBUNG

Sika® Luftporenbildner LPS A wird zur Herstellung von Beton mit hohem Frost-/ Frosttaumittelwiderstand verwendet. Auch unter erschwerten Bedingungen, wie z.B. im Betonstraßenbau, wird sicher der gewünschte Luftporengehalt erreicht.

ANWENDUNG

- Fahrbahndeckenbau
- Rollbahnen

PRODUKTMERKMALE/ VORTEILE

- Bildung eines Luftporensystems, das die Anforderungen an Mikroluftporengehalt und Abstandsfaktor bestmöglich erfüllt.

PRODUKTINFORMATIONEN

Chemische Basis	Synthetische Tenside
Lieferform	Fass: 200 kg Tauschcontainer: 1000 kg lose Lieferung: ab 6 t
Lagerfähigkeit	In geschlossenen Behältern mindestens 1 Jahr haltbar. Nach längerer Lagerung vor Gebrauch aufrühren.
Lagerbedingungen	Vor Frost, starker Sonneneinstrahlung und Verunreinigungen schützen.

- Bildung gleichmäßig verteilter Luftporen auch unter erschwerten Bedingungen
- Ausdehnungsmöglichkeit für gefrierendes Wasser
- Eine Reduzierung der kapillaren Saugwirkung
- Einen Mehlkonsumsatz
- Eine verminderte kapillare Wasseraufnahme
- Eine verbesserte Verarbeitbarkeit und Stabilität durch „Kugellagereffekt“
- Einen hohen Frost-/Frosttaumittelwiderstand

PRÜFZEUGNISSE

EN 934-2:TS
DoP Nr.: 021403021000000351013
Luftporenbildner

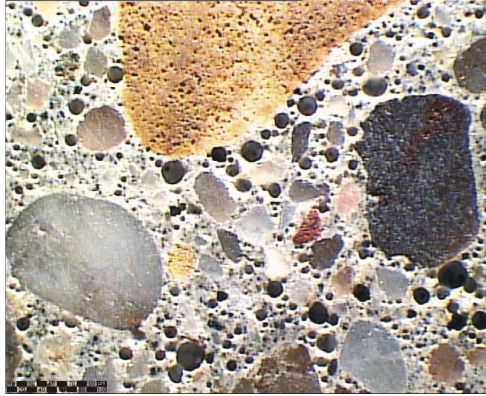
26

26

Frost-Tausalz-Widerstand

mit Luftporenbildner

A = 5,7 Vol.-%



$\bar{L} = 0,14 \text{ mm}$

A₃₀₀ = 3,6 Vol.-%



PRODUKTDATENBLATT

Sika® Luftporenbildner LPS A

LUFTPORENBILDNER ALS KONZENTRAT



BESCHREIBUNG

• Bildung gleichmäßig verteilter Luftporen auch unter erschwerten Bedingungen

Erforderliche Menge für 1 m³ Beton:

Rd. 170 g

1351013

gen an Mikroluftporengehalt und Abstandsfaktor bestens erfüllt:

PRODUKTINFORMATIONEN

Chemische Basis	Synthetische Tenside
Lieferform	Fass: 200 kg Tauschcontainer: 1000 kg lose Lieferung: ab 4 t
Lagerfähigkeit	In geschlossenen Behältern mindestens 1 Jahr haltbar. Nach längerer Lagerung vor Gebrauch aufrühren.
Lagerbedingungen	Vor Frost, starker Sonneneinstrahlung und Verunreinigungen schützen.

27

27

Frost-Tausalz-Widerstand



Kein Flügelglätten im Betonstraßenbau, da das Luftporengefüge an der Oberfläche zerstört wird.



28

28

Frost-Tausalz-Widerstand



Tabelle 5: Mindestluftgehalt des Frischbetons

Größtkorn (mm)	Mittlerer Mindestluftgehalt für Beton (Vol.-%)
8	5,5
16	4,5
32 bzw. 22	4,0

24.02.2023

Hr. Gutzke, Hr. Skarabis

29

29

Frost-Tausalz-Widerstand



Tabelle 5: Mindestluftgehalt des Frischbetons

Größtkorn (mm)	Mittlerer Mindestluftgehalt für Beton (Vol.-%)
8	5,5
16	4,5
32 bzw. 22	4,0

30

30

Frost-Tausalz-Widerstand



Was passiert, wenn der Luftgehalt im Frischbeton 10 % und mehr beträgt?

- A: Umso besser für den Frost-Tausalz-Widerstand
- B: Die Festigkeit nimmt ab**
- C: Der Beton erhärtet schneller
- D: Die Festigkeit nimmt zu

Tabelle 5: Mindestluftgehalt des Frischbetons

Größtkorn (mm)	Mittlerer Mindestluftgehalt für Beton (Vol.-%)
8	5,5
16	4,5
32 bzw. 22	4,0

31

31

Frost-Tausalz-Widerstand



Was tun Sie bei folgenden Ergebnissen:

- Fall A: LP-Gehalt: 3 Vol.-%
- Fall B: LP-Gehalt: 5 Vol.-%
- Fall C: LP-Gehalt: 7 Vol.-%
- Fall D: LP-Gehalt: 11 Vol.-%

Tabelle 5: Mindestluftgehalt des Frischbetons

Größtkorn (mm)	Mittlerer Mindestluftgehalt für Beton (Vol.-%)
8	5,5
16	4,5
32 bzw. 22	4,0

32

32

Frost-Tausalz-Widerstand



**Empfehlung: Luftgehalt zwischen
4 und 8 Vol.-%**



33

33

Frost-Tausalz-Widerstand

Bestimmung der Rohdichte des
Frischbetons:

Volumen Topf: 8 Liter

Gewicht leer: rd. 4 kg

Gewicht voll: rd. 22 kg

Gewicht Beton: $22 - 4 = 18$ kg

Rohdichte Beton: $18 / 8 = 2,3$ kg/dm³



34

34

Konstruktion



35

35

• Schlagwörter zum Straßenbeton

1. Festigkeitsklasse
2. Größtkorn
3. Konsistenzklasse
4. Expositionsklasse
5. Farbe
6. Unterlage



36

36

- Schlagwörter zum Straßenbau-Beton

- 9. Plattengeometrie
- 10. Fugenart
- 11. Anker
- 12. Dübel
- 13. Oberflächenbeschaffenheit
- 14. Nachbehandlung



- 15. Eigenüberwachung

Straßenbeton

- Betoneinbau Einzelfeld



Straßenbeton



- Betoneinbau Einzelfeld



39

39

Straßenbeton



- Betoneinbau Einzelfeld



40

40

Straßenbeton – Konstruktion

Systemaufbau



Betondecke

Vliesstoff

HGT

Frostschuttschicht



41

41

Straßenbeton – Konstruktion



- Straßenbetondeckenkomponenten
 - Straßenbaubeton
 - Vlies
 - Fugen
 - Anker
 - Dübel



42

42

Straßenbeton – Konstruktion



- Geometrieanforderungen
 - Plattenabmessungen

Dicke / Länge / Breite



- Dicke
 - ZTV Beton: im verdichteten Zustand mindestens 10 cm

–RStO Tafel 2: 20 cm

43

43

Straßenbeton – Konstruktion



- Geometrieanforderungen:
 - Plattenabmessungen

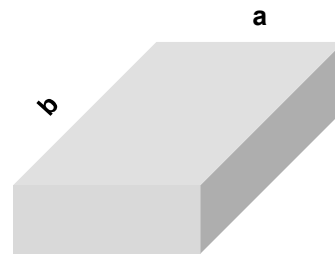
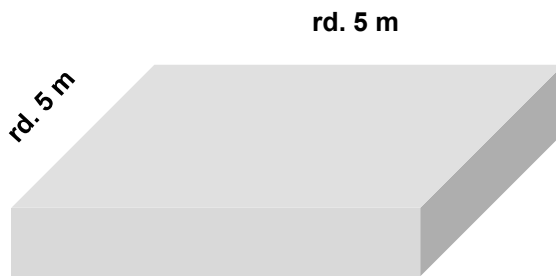
- Kantenlänge:
 - » ZTV Beton: max. 25 fache der Plattendicke
 - » M VaB: max. 20 fache der Plattendicke
- Kantenlänge $\leq 7,50$ m
- Breite / Länge nicht kleiner als 0,4 (sonst Bewehrung)
- Länge / Breite nicht größer als 1,5 (sonst Bewehrung)



44

44

Straßenbeton – Konstruktion



$$a/b \geq 0,4$$

45

45

Straßenbeton – Konstruktion



- Warum diese Geometrieanforderungen?



Die Betonplatten müssen sich ausdehnen können!



46

46

Straßenbeton – Fugen



- Wie werden die Geometrieanforderungen Länge / Breite erreicht?

Fugen



47

47

Straßenbeton – Fugen



Ohne Fugen: Wilde Risse



48

48

Straßenbeton – Fugen



- Fugenarten beim Betonstraßenbau
 - Scheinfuge
 - Pressfuge
 - Raumfuge

49

49

Straßenbeton – Fugen



- Fugenarten beim Betonstraßenbau
 - Scheinfuge

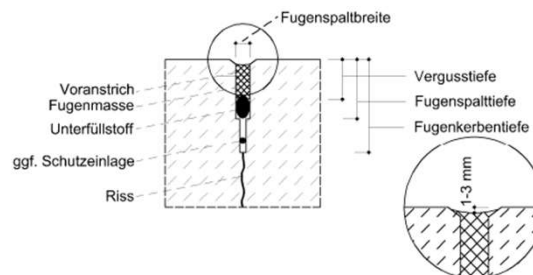


Bild 1: Querscheinfuge in Betondecke

50

50

Straßenbeton – Fugen



- Fugenarten beim Betonstraßenbau
 - Scheinfuge



51

51

Straßenbeton – Fugen



- Fugenarten beim Betonstraßenbau
 - Scheinfuge

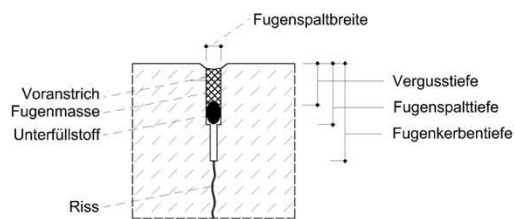


Bild 2: Längsscheinfuge in Betondecke

52

52

Straßenbeton – Fugen



- Fugenarten beim Betonstraßenbau

- Scheinfuge

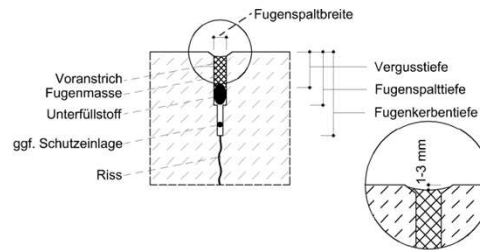


Bild 1: Querscheinfuge in Betondecke

53

53

Straßenbeton – Fugen



- Fugenarten beim Betonstraßenbau

- Pressfuge

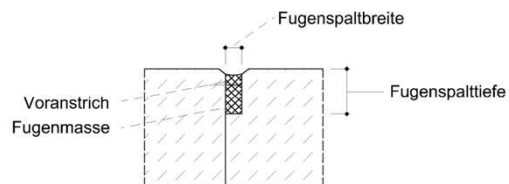


Bild 4: Pressfuge in Betondecke

54

54

Straßenbeton – Fugen



- Fugenarten beim Betonstraßenbau

– Raumfuge

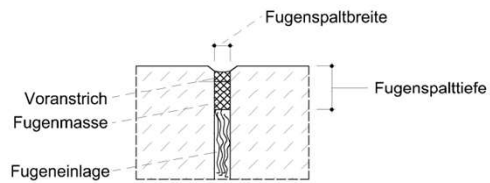


Bild 3: Raumfuge in Betondecke

Anfasen nicht vergessen

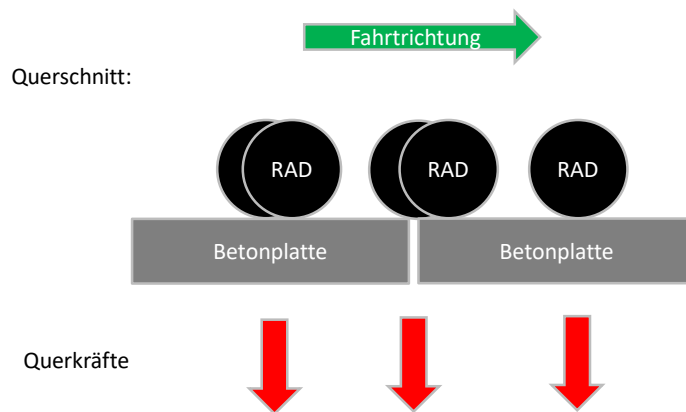
55

55

Straßenbeton – Konstruktion



- Belastungen von Betonplatten durch Befahren



18.02.202

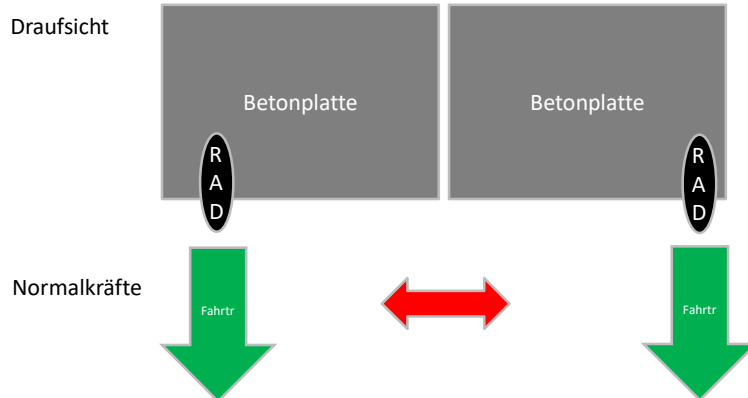
56

56

Straßenbeton – Konstruktion



- Belastungen von Betonplatten durch Befahren



57

57

Straßenbeton – Anker /Dübel



- Zielvorgabe:

KEINE

Lageverschiebungen bzw.
Höhenversetzungen der Platten
untereinander trotz:



58

58

Straßenbeton – Anker /Dübel



- Wie werden Normalkräfte und Querkräfte zwischen den Platten übertragen?

Anker und Dübel



18.02.022

59

59

Straßenbeton – Anker /Dübel



- Anforderungen Beton für Fahrbahndecken
 - Anker und Dübel
 - Funktion

–Anker: Normalkräfteübertragung

–Dübel: Querkräfteübertragung

60

60

Straßenbeton – Anker /Dübel



Dübel



- Übertragung von Querkräften (Mitwirkung der nicht belasteten Nachbarplatte)
- Vermeiden Stufenbildung
- Dübel gestatten Längsbewegungen
- Abstand: 0,25 m

Anker



- Übertragung von Längskräften
- Abstand: 1,5 m (3 Stück pro Platte)

61

61

Straßenbeton – Anker /Dübel



• Anforderungen Beton für Fahrbahndecken

– Anker und Dübel

• Material

– Dübel

- » ST 37-2 glatter Rundstahl, 500 mm lang, 25 mm Durchmesser, auf der ganzen Länge beschichtet

– Anker

- » BSt 500 S (B) gerippt, 800 mm lang
- » 20 mm Durchmesser, in der Mitte 200mm beschichtet

18.02.2022

Hr. Gutzke, Hr. Skarabis

62

62

Straßenbeton – Anker /Dübel



- Anforderungen Beton für Fahrbahndecken
 - Anker und Dübel
 - Lage
 - Dübel
 - » Abstand i.R.: 25 cm
 - » Mitte der Plattendicke
 - » Verwendung von Stützkörben

18.02.2022

Hr. Gutzke, Hr. Skarabis

63

63

Straßenbeton – Anker /Dübel



- Anforderungen Beton für Fahrbahndecken
 - Anker und Dübel
 - Lage
 - Anker
 - » Ankerabstand i.R.: 3 Anker je Platte (bei BK bis 3,2 5 Anker)
 - » In Längsscheinfugen im unteren Drittelpunkt der Plattendicke
 - » In Längspressfugen in der Mitte der Plattendicke

18.02.2022

Hr. Gutzke, Hr. Skarabis

64

64

Straßenbeton – Fugen

Anlage 3



Aufbruch und endgültige Wiederherstellung von Fahrbahnen aus Beton

hier: Hinweise zur endgültigen Wiederherstellung

Die wiederhergestellte Teil-Betonplatte und die verbleibenden Restbetonplatten bilden in geraden Straßenabschnitten Rechteckformen. In Bögen können sich andere Eckformen ergeben. In der verbleibenden Restbetonplatte muss u.U. die Rechteckform und das Breiten-/Längenverhältnis von $\geq 0,4$ durch die Herstellung von Scheinfugen (SF) hergestellt werden.

Der Abstand zwischen dem Rand des Schachtdeckels und der Querfuge muss $\geq 1,20$ m sein. Der Abstand zwischen dem Schachtdeckel und dem Fahrbahnrand oder der Längsfuge sollte $\geq 1,20$ m sein.

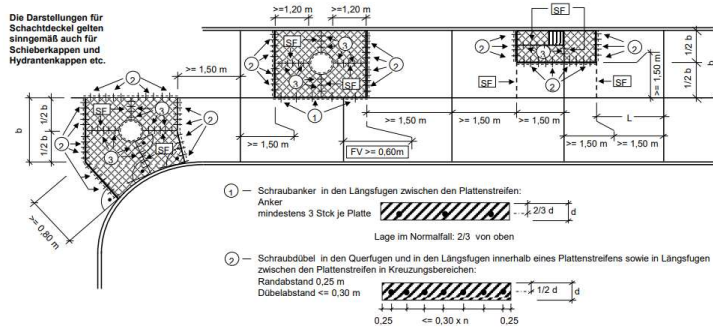
Der Fugenversatz (FV) zu den Fugen der vorhandenen Betonplatten muss, unter Berücksichtigung der Mindest-Kantenlängen der Restbetonplatten, mindestens 0,60 m betragen.

Alle Fugenwinkel müssen mindestens 90° betragen.

Längsfugen sollten nicht in Radschleifen angelegt werden.

Breiten-/Längenverhältnis beachten!

Die Darstellungen für Schachtdeckel gelten sinngemäß auch für Schieberkappen und Hydrantenkappen etc.



- ① — Schraubanker in den Längsfugen zwischen den Plattenstreifen:
Anker
mindestens 3 Stück je Platte
Lage im Normalfall: 2/3 von oben
- ② — Schraubdübel in den Querfugen und in den Längsfugen innerhalb eines Plattenstreifens sowie in Längsfugen zwischen den Plattenstreifen in Kreuzungsbereichen:
Randabstand 0,25 m
Dübelabstand $\leq 0,30$ m

Fugenplan!

65

65

Straßenbeton – Fugen

Anlage 3



Aufbruch und endgültige Wiederherstellung von Fahrbahnen aus Beton

hier: Hinweise zur endgültigen Wiederherstellung

Die wiederhergestellte Teil-Betonplatte und die verbleibenden Restbetonplatten bilden in geraden Straßenabschnitten Rechteckformen. In Bögen können sich andere Eckformen ergeben. In der verbleibenden Restbetonplatte muss u.U. die Rechteckform und das Breiten-/Längenverhältnis von $\geq 0,4$ durch die Herstellung von Scheinfugen (SF) hergestellt werden.

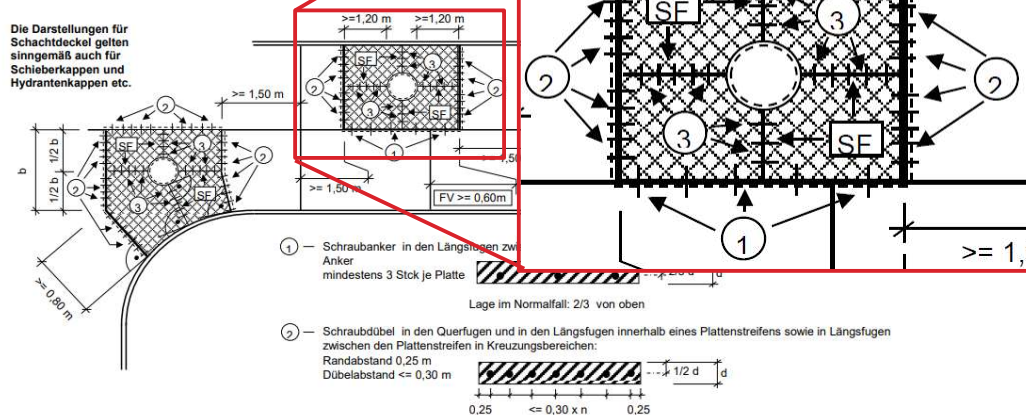
Der Abstand zwischen dem Rand des Schachtdeckels und der Querfuge muss $\geq 1,20$ m sein. Der Abstand zwischen dem Schachtdeckel und dem Fahrbahnrand oder der Längsfuge sollte $\geq 1,20$ m sein.

Der Fugenversatz (FV) zu den Fugen der vorhandenen Betonplatten muss, unter Berücksichtigung

Alle Fugenwinkel müssen mindestens 90° betragen.

Längsfugen sollten nicht in Radschleifen angelegt werden.

Die Darstellungen für Schachtdeckel gelten sinngemäß auch für Schieberkappen und Hydrantenkappen etc.



- ① — Schraubanker in den Längsfugen zw
Anker
mindestens 3 Stück je Platte
Lage im Normalfall: 2/3 von oben
- ② — Schraubdübel in den Querfugen und in den Längsfugen innerhalb eines Plattenstreifens sowie in Längsfugen zwischen den Plattenstreifen in Kreuzungsbereichen:
Randabstand 0,25 m
Dübelabstand $\leq 0,30$ m

66

66

Straßenbeton – Fugen

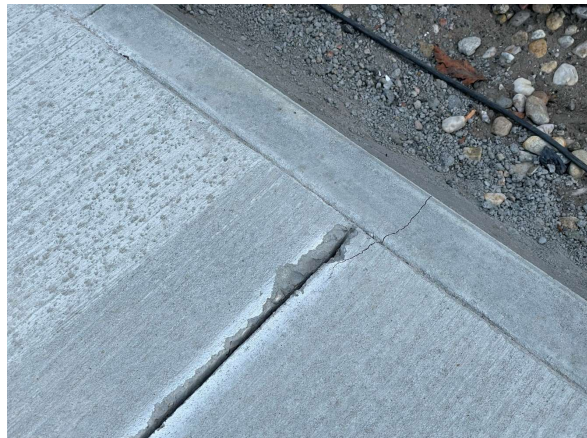


Fugenschnitt über Dübeln
und Ankern

67

67

Straßenbeton – Fugen



68

68

Straßenbeton – Fugen



69

69

Straßenbeton – Der Einbau



Die Oberfläche

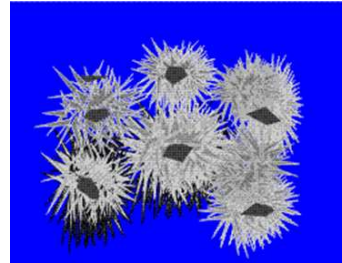


70

70

Straßenbeton – Der Einbau

Nachbehandlung



71

71

Fugen Asphalt



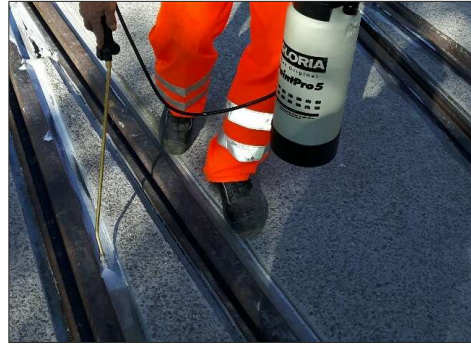
➤ Fugenkocher



72

72

- Primern



Gleise



Dübel und Anker



Was stimmt hier nicht?

- A: Farbe der Schottertragschicht zu rötlich
- B: Längen- Breitenverhältnis ungeeignet
- C: Zu viele Anker
- D: Zu wenig Anker

75

75

Eigenüberwachung

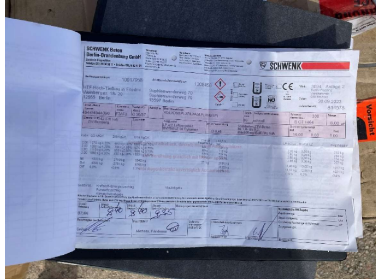


76

76

Eigenüberwachung

Eigenüberwachung



Lieferschein



Konsistenz

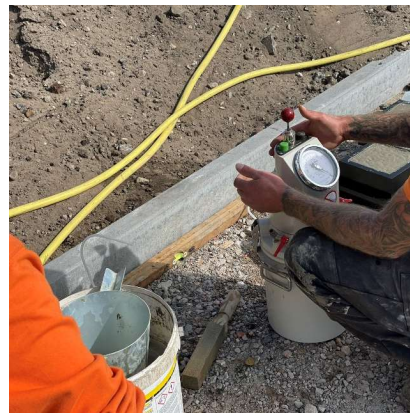


Temperatur

77

77

Eigenüberwachung



**Empfehlung: Luftgehalt zwischen
4 und 8 Vol.-%**

78

78

Eigenüberwachung



QGS - Prüfplan zur Eigenüberwachung im städtischen Straßenbau
Bauweisen BZ/B3



© Qualitätsgemeinschaft Städtischer Straßenbau e.V. (QGS) 2019

Stand 30.03.2019

Schicht	Regelwerk	Kenngrößen	Soll- Wert/ Toleranzen	Häufigkeit	Prüfverfahren	Prüfprotokoll
Betondecken	ZTV Beton-SB 07	Abschnitt 3.5.1 / Anhang F	Anhang F	Anhang F	Anhang F	QGS-Empfehlung
		Baustoffeingangsprüfung	Übereinstimmung mit Erstprüfung	bei jeder Lieferung	Lieferscheinkontrolle und nach Augenschein	Prüfwerk auf Lieferschein
		Abschnitt 3.5.1 / Anhang F	Anhang F	QGS-Empfehlung	Anhang F	QGS-Empfehlung
		Konsistenz	Übereinstimmung mit Erstprüfung	stündlich	In Abhängigkeit von der Konsistenz: DIN EN 12350-5 Prüfung von Frischbeton, Teil 5 Ausbreitversuch oder DIN EN 12350-4 Prüfung von Frischbeton, Teil 4 Verdichtungsmaß	Messprotokoll
		Abschnitt 3.5.1 / Anhang F	Anhang F	QGS-Empfehlung	QGS-Empfehlung	QGS-Empfehlung
		Rohdichte	Übereinstimmung mit Erstprüfung	bei der Prüfung des Luftporengehaltes	DIN EN 12350-6 Prüfung von Frischbeton, Teil 6 Frischbetonrohddichte	Messprotokoll
		Abschnitt 3.5.1 / Anhang F	Abschnitt 3.3.4.2	QGS-Empfehlung	QGS-Empfehlung	QGS-Empfehlung
		LP- Gehalt und Lufttemperatur	Größtkorn 8mm: 5,5 Vol-% Größtkorn 16mm: 4,5 Vol-% Größtkorn 32 bzw. 22mm: 4,0 Vol-% Bei der Verwendung von Fließmitteln oder Verflüssigern gelten abweichende Mittelwerte.	LP-Gehalt und Lufttemperatur stündlich	DIN EN 12350-7 Prüfung von Frischbeton, Teil 7 Luftgehalt - Druckverfahren	Messprotokoll
		Abschnitt 3.5.1 / Anhang F	Abschnitt 3.3.1.7 und 3.3.1.8	Anhang F	QGS-Empfehlung	QGS-Empfehlung
		Betontemperatur	besondere Maßnahmen erforderlich bei Lufttemperaturen $-3^{\circ}\text{C} < T_L < 5^{\circ}\text{C}$ und $T_L > 25^{\circ}\text{C}$; zulässige Betontemperatur: $5^{\circ}\text{C} \leq T_B \leq 30^{\circ}\text{C}$	Betontemperatur: alle 2 Stunden, wenn $T_L < 5^{\circ}\text{C}$ oder $> 25^{\circ}\text{C}$	Thermometer Dokumentation besonderer Maßnahmen	Messprotokoll Einbauprotokoll
		Abschnitt 3.5.1 / Anhang F	QGS-Empfehlung Konformitätskriterien (gem. DIN 1045-2) oder Annahmepfahrungen (gem. DIN 1045-3)	Anhang F	QGS-Empfehlung	QGS-Empfehlung
		Rohdichte und Druckfestigkeit	zu Anfang \geq alle 1000 m ² , 1 Würfel; max. 6 Würfel je Sorte und Tag	Druckfestigkeitsprüfung DIN EN 12390-3	Prüfbericht	
		Abschnitt 3.5.1 / Anhang F	Abschnitt 3.3.4.3	QGS-Empfehlung	QGS-Empfehlung	QGS-Empfehlung
Dicke der Decke	bei Unterschreitung der Einbaudicke ≤ 5 mm von der Sollhöhe Zulage 15, DIN EN 13877-3)	mindestens alle 50 m	Nivellement oder Abstandsmessung (abschneiden)	Messprotokoll		
Abschnitt 3.5.1 / Anhang F	QGS-Empfehlung	QGS-Empfehlung	QGS-Empfehlung	QGS-Empfehlung		
Ebenheit	≤ 6 mm innerhalb einer 4 m langen Maßstrecke	alle 50 m	TP Eben - Berührende Messungen Im Richtmaß in Querrichtung / Planograph in Längsrichtung	Messprotokoll		
Abschnitt 3.5.1 / Anhang F	Anhang B	QGS-Empfehlung	QGS-Empfehlung	QGS-Empfehlung		
Profilgerechte Lage	Quermessung in Vereinigungsbereichen mit Längsmessungen unter 0,2% vom Sollwert. Abweichung von der Sollhöhe: ≤ 20 mm Lage im Grundriss: ± 30 mm vom Sollwert ohne Knick im Verlauf	bei gleichbleibendem Profil alle 50 m, sonst bei jedem Profilwechsel	Nivellement oder Abstandsmessung (abschneiden)	Messprotokoll		

79

79

Eigenüberwachung



QGS - Prüfplan zur Eigenüberwachung im städtischen Straßenbau
Bauweisen BZ/B3



© Qualitätsgemeinschaft Städtischer Straßenbau e.V. (QGS) 2019

Stand 30.03.2019

Abschnitt 3.5.1 / Anhang F	Anhang F	Anhang F	Anhang F		
Baustoffeingangsprüfung	Übereinstimmung mit Erstprüfung	bei jeder Lieferung	Lieferscheinkontrolle und nach Augenschein		
Abschnitt 3.5.1 / Anhang F	Anhang F	QGS-Empfehlung	Anhang F		
Konsistenz	Übereinstimmung mit Erstprüfung	stündlich	In Abhängigkeit von der Konsistenz: DIN EN 12350-5 Prüfung von Frischbeton, Teil 5 Ausbreitversuch oder DIN EN 12350-4 Prüfung von Frischbeton, Teil 4 Verdichtungsmaß		
Abschnitt 3.5.1 / Anhang F	Anhang F	QGS-Empfehlung	QGS-Empfehlung		
Rohdichte	Übereinstimmung mit Erstprüfung	bei der Prüfung des Luftporengehaltes	DIN EN 12350-6 Prüfung von Frischbeton, Teil 6 Frischbetonrohddichte		
Abschnitt 3.5.1 / Anhang F	Abschnitt 3.3.4.2	QGS-Empfehlung	QGS-Empfehlung		
LP- Gehalt und Lufttemperatur	Größtkorn 8mm: 5,5 Vol-% Größtkorn 16mm: 4,5 Vol-% Größtkorn 32 bzw. 22mm: 4,0 Vol-% Bei der Verwendung von Fließmitteln oder Verflüssigern gelten abweichende Mittelwerte.	LP-Gehalt und Lufttemperatur stündlich	DIN EN 12350-7 Prüfung von Frischbeton, Teil 7 Luftgehalt - Druckverfahren		
Abschnitt 3.5.1 / Anhang F	Abschnitt 3.3.1.7 und 3.3.1.8	Anhang F	QGS-Empfehlung		
Betontemperatur	besondere Maßnahmen erforderlich bei Lufttemperaturen $-3^{\circ}\text{C} < T_L < 5^{\circ}\text{C}$ und $T_L > 25^{\circ}\text{C}$; zulässige Betontemperatur: $5^{\circ}\text{C} \leq T_B \leq 30^{\circ}\text{C}$	Betontemperatur: alle 2 Stunden, wenn $T_L < 5^{\circ}\text{C}$ oder $> 25^{\circ}\text{C}$	Thermometer Dokumentation besonderer Maßnahmen		
	Profilgerechte Lage	Abweichungen $\leq 0,2\%$ vom Sollwert. Abweichung von der Sollhöhe: ≤ 20 mm Lage im Grundriss: ± 30 mm vom Sollwert ohne Knick im Verlauf	bei gleichbleibendem Profil alle 50 m, sonst bei jedem Profilwechsel	Nivellement oder Abstandsmessung (abschneiden)	Messprotokoll

80

80

Eigenüberwachung



Einbauprotokoll zur Eigenüberwachung im städtischen Straßenbau / Bauweise Beton B 2 / B 3

Auftraggeber	BVG	Bauzeit	07 - 09 2019
Baumaßnahme	Fahrbahnlächensanierung	Einbauverfahren Betondecke	maschinell <input type="checkbox"/> manuell <input type="checkbox"/>
Kurzbeschreibung	Erneuerung Busabstellfläche	Flächengröße L x B	40 x 25 = 1.000 m²
Betonsorte	C 30/37 XC4, XD3, XF4, XM2 mit LP und FM, GK 22 mm, F3: 26 cm; HGT: 15 cm; Vlies		
Schichtdicke	N 2		
Fugenmasse	8		
Fugenquerschnitt	mm / 27 mm		

Name/Logo der Baufirma

© Qualitätsgemeinschaft Städtischer Straßenbau e.V. (QGS) 2019

Stand 19.12.2019

Datum		Uhrzeit	Schicht	Bausubstrat	Lage des Vliesstoffes	Überstand am Fahrbahnrand [cm]	Überdeckung längs und quer [cm]	Mehrfach-Überdeckungen	Beschaffenheit des Einbaugemischs	Verdichtungsgrad [%]	porfigere Lage [cm / %]	Dübelanzahl und -anordnung	Konsistenz [mm]	Rohdichte Frischbeton [kg/dm³]	LP - Gehalt und Lufttemperatur [% / °C]	Beltemperatur [°C]	Schichtdicke [cm]	Ebenheit [cm]	Fugenbreite [cm]	Fugenspalte und -tiefe [mm / mm]	Nachbehandlung	Griffzeit	Druckfestigkeit (nach 28 Tagen) [N/mm²]	
01.07.2019	08:00	HGT	i. O.						i. O.	98,5	-1,0						14,0	1	6,0		i. O.			
03.07.2019	07:00	Vlies	i. O.	i. O.	10	15																		
03.07.2019	08:30	Decke	i. O.								+1 (+0,1)	i. O.	450	2,27	6 / 24	25	27,0	0,5			i. O.	i. O.		
	16:00	Decke																9,0						
05.07.2019	09:00	Decke																	8 / 27					
31.07.2019	16:00	Decke																					41,5	
	16:00	Decke																					42	
	16:00	Decke																					43	

81

81

Eigenüberwachung



Einbauprotokoll zur Eigenüberwachung im städtischen Straßenbau / Bauweise Beton B 2 / B 3

Auftraggeber	BVG	Bauzeit	07 - 09 2019
Baumaßnahme	Fahrbahnlächensanierung	Einbauverfahren Betondecke	maschinell <input type="checkbox"/> manuell <input type="checkbox"/>
Kurzbeschreibung	Erneuerung Busabstellfläche	Flächengröße L x B	40 x 25 = 1.000 m²
Betonsorte	C 30/37 XC4, XD3, XF4, XM2 mit LP und FM, GK 22 mm, F3: 26 cm; HGT: 15 cm; Vlies		
Schichtdicke	N 2		
Fugenmasse	8		
Fugenquerschnitt	mm / 27 mm		

Name/Logo der Baufirma

© Qualitätsgemeinschaft Städtischer Straßenbau e.V. (QGS) 2019

Datum		Uhrzeit	Schicht	Bausubstrat	Lage des Vliesstoffes	Überstand am Fahrbahnrand [cm]	Überdeckung längs und quer [cm]	Mehrfach-Überdeckungen	Beschaffenheit des Einbaugemischs	Verdichtungsgrad [%]	porfigere Lage [cm / %]	Dübelanzahl und -anordnung	Konsistenz [mm]	Rohdichte Frischbeton [kg/dm³]	LP - Gehalt und Lufttemperatur [% / °C]	Beltemperatur [°C]	Schichtdicke [cm]	Ebenheit [cm]	Fugenbreite [cm]	Fugenspalte und -tiefe [mm / mm]	Nachbehandlung	Griffzeit	Druckfestigkeit (nach 28 Tagen) [N/mm²]	
01.07.2019	08:00	HGT	i. O.						i. O.	98,5	-1,0						14,0	1	6,0					
03.07.2019	07:00	Vlies	i. O.	i. O.	10	15																		
03.07.2019	08:30	Decke	i. O.								+1 (+0,1)	i. O.	450	2,27	6 / 24	25	27,0	0,5						
	16:00	Decke																9,0						
05.07.2019	09:00	Decke																	8					
31.07.2019	16:00	Decke																						41,5
	16:00	Decke																						42
	16:00	Decke																						43

82

82

Eigenüberwachung

OE: Planung und Bau
 Ersteller: Kirsten Jørgensen
 Formulanummer: V18090
 Revisionsstand: 1.1 vom: 12.09.2023



Prüfanweisung und Dokumentation zur Eigenüberwachung pro Baugrube oder je 25 m angefangenem Rohrgraben (auszufüllen vom Straßenbauer)

Endgültige Wiederherstellung von Aufgrabungen einschließlich Randzonen gemäß Belastungsklasse Bk _____

Bezirk und Straße: Berlin: _____

Projektnr.: _____ Auftragsnr.: _____ Lage der Plombe: Fahrbahn Geh-/Radweg

In die Lageskizzen ist die Lage der Flächen (Abstandsmaße) zu eindeutigen Bezugspunkten (wie E-Schacht, Baum, Hausecke, Laterne etc.) sowie die Länge und Breite des Straßenaufbruchs einzutragen.

Diagram showing layout sketches for road opening with numbered points (Nr.) and labels for 'Straßenflucht' and 'Bordkante'.

Messpunkt	Planumhöhe in der Mitte der Schnittkanten				Ablatten oder Abschnüren der Einbauten		Ablatten der Randzonen in Höhe Mitte Schnittkanten				Planum / Tragfähigkeit E _{sd} ^{§1}		SoB / Tragfähigkeit E _{sd} ^{§1}					
	1	2	3	4	Deckel	Aufsätze	4,00 m Richtschieft geplanter Rückschnitt				FSS		STS					
Soll	+/- 2 cm				+/- 2 mm		R _{sk} ≤ 10 mm				≥ 25 MPa		≥ 40 MPa		≥ 40 MPa (Geh/Radweg) ≥ 80 MPa (Fahrbahn)			
Ist																		
Datum																		

^{§1} Der Nachweis der Tragfähigkeit erfolgt durch den dynamischen Plattendruckversuch. Die angegebenen Sollwerte für den Verformungsmodul E_{sd} sind Erfahrungswerte.
^{§2} Entsprechend dem Gefälle der Fahrbahn

Eigenüberwachung

Prüfanweisung und Dokumentation zur Eigenüberwachung pro Baugrube oder je 25 m angefangenem Rohrgraben (auszufüllen vom Straßenbauer)



Messpunkt	Asphalt/Temperaturen ^{§1}			Beton		Fugenausbildung				
	Asphalttrag-schicht	Asphalt-binder	Guss-asphalt	LP-Gehalt	Ausbreit-maß	Asphalt	Pressfuge	Scheinfuge	Randraum-fuge	Fugenverguss
Soll	50/70 140 bis 180 °C 30/45 155 bis 195 °C	25/55-55 150 bis 190 °C 10/40-65 160 bis 190 °C	30/45 200 bis 230 °C 10/40-65 210 bis 230 °C	GK 16 mm ≥ 4,5 Vol.-% GK 22/32 mm ≥ 4,0 Vol.-%	350 mm bis 480 mm ^{§2}	B = 12 mm T = 25 mm	B = 12 mm T = 25 mm	25 % ≤ Kerbtiefe ≤ 30 % der Deckendicke B = 12 mm T = 25 mm	B = 12 mm T = 25 mm	160 bis 180 °C
Ist										
Luft-temp.	Soll	≥ -3 °C	≥ 0 °C	≥ 0 °C	5 °C ≤ TL ≤ 25 °C					
Datum										

^{§1} Temperatur bei Anlieferung auf der Baustelle ^{§2} nach innen gewölbt ^{§3} für Konsistenzklasse F2/F3

Messpunkt	Pflasterdecken und Plattenbeläge									
	Dicke der Bettung		Ebenheit (4 m-Latte)		Versatz		Anschlüsse		Fugenbreiten	
Soll	40 mm ± 10 mm; für spalttraue Steine und Platten aus Naturstein > 120 mm Nenn-dicke: 50 mm -15 mm/+10 mm		≤ 6 mm; für spalttraue Steine und Platten aus Naturstein: ≤ 10 mm		± 2 mm; für spalttraue Steine und Platten aus Naturstein: ± 5 mm		Höhe neben Randein-fassungen: + 5 mm bis + 10 mm		Höhe neben Ein-bauten: + 3 mm bis + 5 mm ≤ 120 mm Nenn-dicke: 4 mm ± 1 mm, > 120 mm Nenn-dicke: 6 mm ± 2 mm; für spalttraue Steine/Platten aus Natur-stein: < 60 mm Nenn-dicke: ≤ 6 mm 60 bis 120 mm Nenn-dicke: 10/15 mm ^{§1} > 120 mm Nenn-dicke: ≤ 15/20 mm ^{§1}	
Ist										
Datum										

^{§1} Der erste Wert gilt für Steine, der zweite Wert für Platten.

Absendung des Formulars nach Abnahme:

Aufgestellt: _____

Berlin, den _____ Unterschrift/Firmenstempel _____

Eigenüberwachung

Prüfanweisung und Dokumentation zur Eigenüberwachung pro Baugrube oder je 25 m angefangenem Rohrgraben (auszufüllen vom Straßenbauer)



Asphalt/Temperaturen ¹⁾				Beton		Asphalt	
	Asphalttrag-schicht	Asphalt-binder	Guss-asphalt	LP-Gehalt	Ausbreit-maß		
Soll	50/70 140 bis 180 °C 30/45 155 bis 195 °C	25/55-55 150 bis 190 °C 10/40-65 160 bis 190 °C	30/45 200 bis 230 °C 10/40-65 210 bis 230 °C	GK 16 mm ≥ 4,5 Vol.-% GK 22/32 mm ≥ 4,0 Vol.-%	350 mm bis 480 mm ^{c)}	B = 12 mm T = 25 mm	
Ist							
Luft-temp.	Soll	≥ -3 °C	≥ 0 °C	≥ 0 °C	5 °C ≤ TL ≤ 25 °C		
	Ist						
Datum							

Beton	
LP-Gehalt	Ausbreit-maß
GK 16 mm ≥ 4,5 Vol.-% GK 22/32 mm ≥ 4,0 Vol.-%	350 mm bis 480 mm ^{c)}
5 °C ≤ TL ≤ 25 °C	

¹⁾ Temperatur bei Anlieferung auf der Baustelle ²⁾ nach innen gewölbt ³⁾ für Konstruktionsklasse C20/25

Messpunkt	Dicke der Bettung		Ebeneheit (4 m-Latte)			
	1	2	1		2	
Soll	40 mm ± 10 mm; für spalttraue Steine und Platten aus Naturstein > 120 mm Nenn- dicke: 50 mm +15 mm/+10 mm		≤ 6 mm; für spalttraue Steine und Platten aus Naturstein: ≤ 10 mm		± 2 mm; für spalttraue Steine und Platten aus Naturstein: ± 5 mm	
Ist						
Datum						

¹⁾ Der erste Wert gilt für Steine, der zweite Wert für Platten.

Absendung des Formulars nach Abnahme:
 Aufgestellt: _____
 Berlin, den _____ Unterschrift/Firmenstempel _____

85

85



86

86