



QUALITÄTSGEMEINSCHAFT STÄDTISCHER
STRASSENBAU E. V. (QGS)

Theorieteil der Weiterbildung

BETONSTRASSENBAU

für gewerbliche Arbeitnehmer
am 23.01.2026

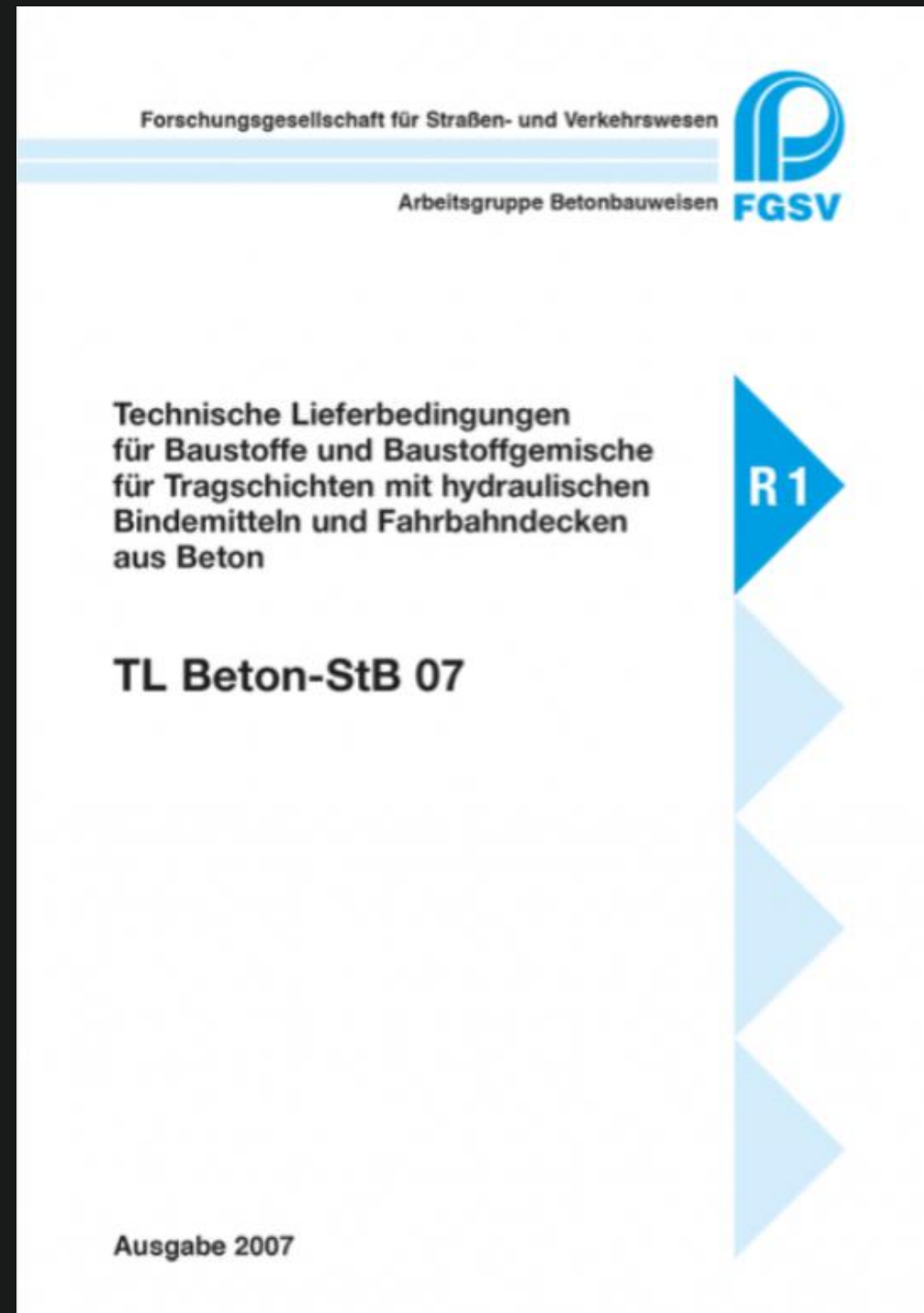
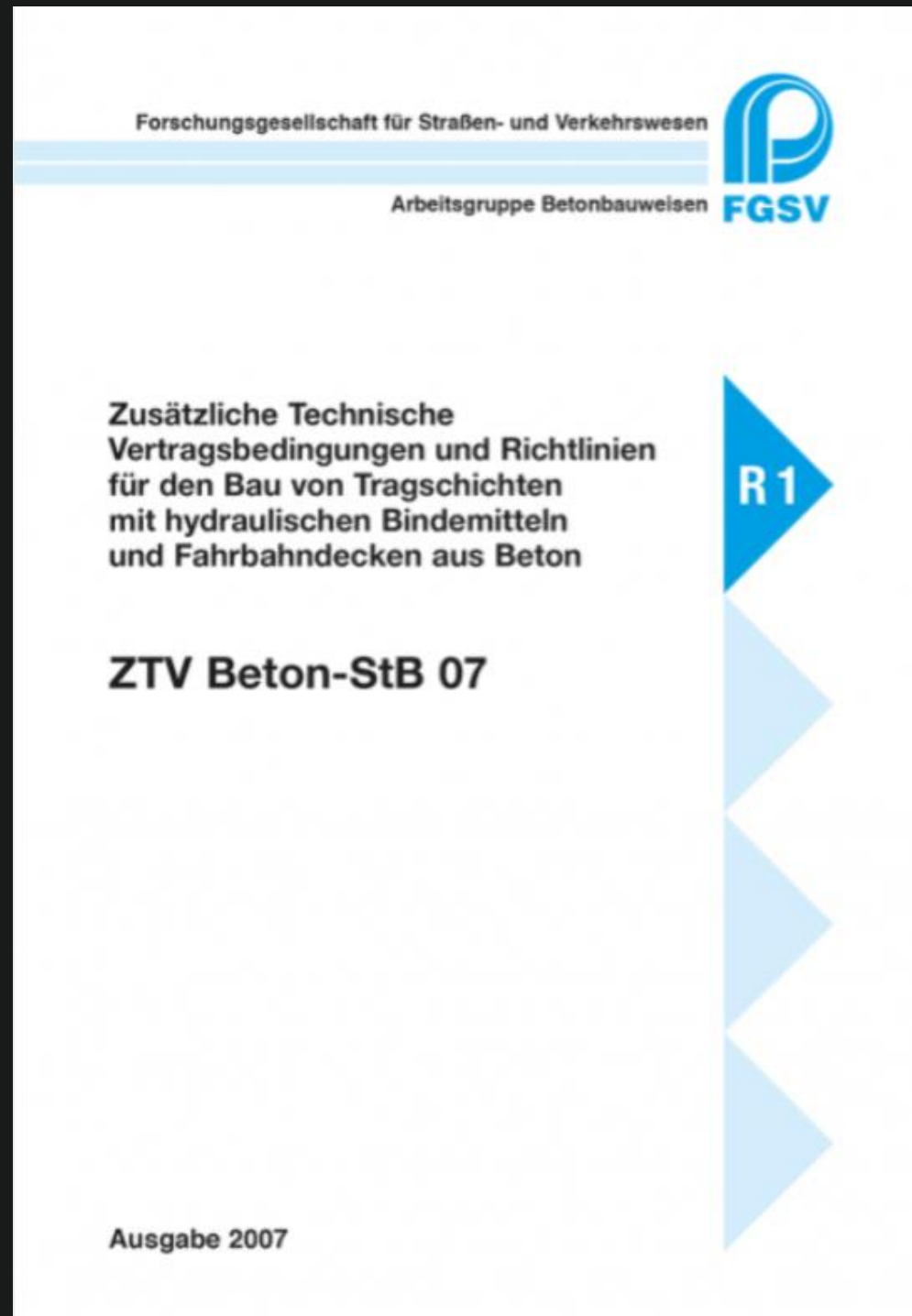




i STRASSEN BETON **BETONTECHNOLOGIE**



i STRASSEN BETON
**Was fällt Ihnen dazu
ein?**



i **STRASSENBETON** **BETONTECHNOLOGIE**

GESTEINSKÖRNUNG



SCHWENK Beton
Berlin-Brandenburg GmbH
Zentrale Disposition
Telefon 030/98 30 99 11 • Telefax 030/9 82 41 04

Verwaltung:
Rhinstraße 48c
12681 Berlin
Telefon 030/98 30 99-35
Telefax 030/98 30 99-37
info.berlin-brandenburg@schwenk.de
www.schwenk.de

Werke Berlin:
Dachauer Str. 58, 13156 Berlin
Rhinstraße 48c, 12681 Berlin
Saarburgerstraße 5, 12059 Berlin
Westhafenstraße 1, 13353 Berlin

Werke Brandenburg:
Vehseer Chaussee 15, 16558 Borgdorf
Am Heizenweg 12 und Gutswiesenweg 2, 15517 Fürstenwalde
Teltowallee 27, 14674 Ludwigsfelde
Zappeweg 10, OT Schenkendorf, 15749 Mittenwalde
Ortensteiner & Köppler-Str. 5, 14482 Potsdam
Gewerbestr. 8, OT Zeestow, 14056 Brieselang

SCHWENK

1208458

!

!

Eigen-schaften

Zusammen-setzung

ZTV-Ing

U

U

Überschungs-angabe siehe Rückseite

CE

13 0790 Nr. 1/2015 EN 13013

13 0790 Nr. 1/2015 EN 13013

Werk: 3094 Anlage 2
Berlin-Wedding
Westhafenstr. 1
030/3963041

Datum: 20.09.2023

Lieferschein-Nr. 814578

Abruf-/Beton-nummer	Konsistenz-klasse	Festigkeits-klasse	Rohdichte	Expositions-kategorie	Größt-korn	Festigkeits-entwicklung	Fahrzeug-Kennzeichen	Menge
944/4944096	F3/F3	C 30/37		XC4, XD3(LP), XF4, XA3(LP), XM2(LP)	16	schnell	308	8,00 m³
Zement/CEM 52,5 N (sd) ZVW Bernburg							B CT 1464	
							Stand der Liefermenge	
							Soll	Ist
							16,00	8,00
								Rest
								8,00

abk 0/2 NGK	2/8 NGK	8/16 NGK	Charge	152,5 N (sd)
00 1070 kg 4,20%	680 kg 1,80%	1830 kg 0,70%	68kg	724 kg
00 1080 kg 4,20%	700 kg 1,90%	1670 kg 0,70%	68kg	718 kg
00 1110 kg 4,20%	650 kg 2,00%	1660 kg 0,70%	69kg	724 kg
00 1060 kg 4,20%	690 kg 2,00%	1680 kg 0,60%	66kg	720 kg
4320 kg	2710 kg	6840 kg	271kg	2886 kg
4320 kg	2731 kg	6766 kg		2880 kg
0,0%	-0,8%	1,1%		0,2%

LP 4/2 LU	BV/FM LZ	Zug-Wasser
2,90 kg	3,50 kg	252 kg
2,80 kg	3,20 kg	254 kg
2,85 kg	3,00 kg	254 kg
2,85 kg	3,30 kg	257 kg
11,40 kg	13,00 kg	1017 kg
11,52 kg	12,96 kg	1021 kg
-1,0%	0,3%	-0,4%

Bei Augenkontakt unverzüglich Arzt aufsuchen.

Kraftstoff-/Energiezuschlag
Rohstoffzuschlag
Klimaschutzabgabe

Maßabgabe

Bei Frischbeton auf der Baustelle auf Anordnung des Abnehmers verändert, erlischt unsere Gewährleistung. Wir liefern nach unseren Allgemeinen Geschäftsbedingungen. Beton ist gemäß DIN EN 13670 und DIN 1045-3 grundsätzlich nachzubehandeln.
se siehe Rückseite. Beton nach ZTV-Ing.: Dieser Beton wird entsprechend ZTV-Ing. produziert. Er weicht daher gegebenenfalls von der DIN EN 206-1/DIN 1045-2 ab.

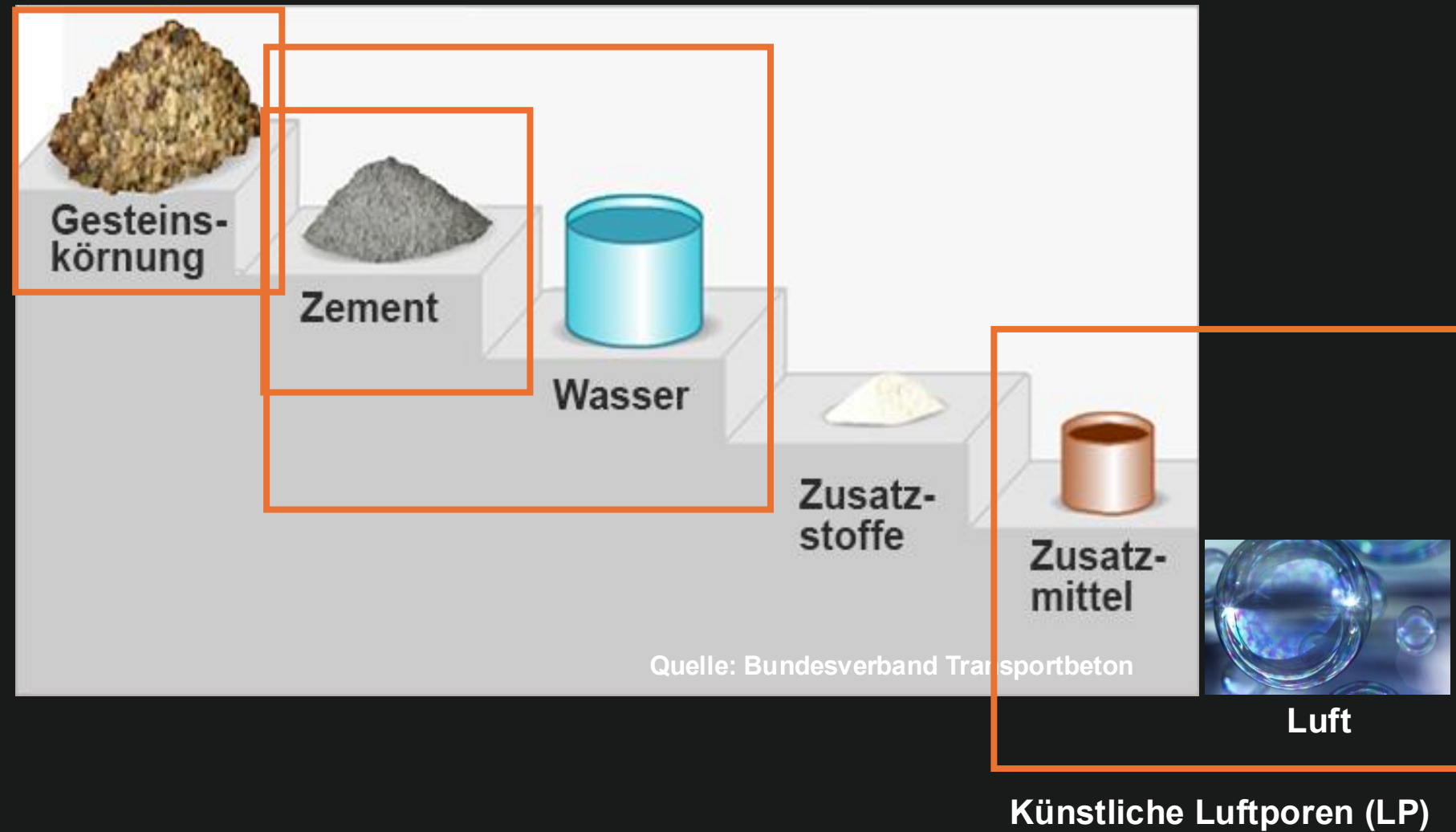
Uhrzeit Ankunft Baustelle	Uhrzeit Beginn Entladung	Uhrzeit Ende Entladung	Eintragungen des Abnehmers
8:40	8:40	9:35	

Träger des Herstellers	Frachtführer	Lieferung ordnungsge- mäß erfolgt:	Unterschrift des Abnehmers	Nachträgliche FM-Zugabe
	Mertens, Waldemar			Zugabemenge: _____ Liter
				Zugabezeitpunkt: _____ Uhr
				Geschätzte Restmenge im Fahrzeug: _____ m³
				Zugegeben von: _____
				Unterschrift

i STRASSEN BETON
BETONTECHNOLOGIE



AUSGANGSSTOFFE:



i STRASSEN BETON BETONTECHNOLOGIE



i STRASSEN BETON

BETONTECHNOLOGIE



ANTEILE:

Rd. 5 % Luft

Rd. 153 kg Wasser

Rd. 340 kg Zement

Rd. 1800 kg
Gesteinskörnung:
Kies bzw. Splitt
und Sand

GESTEINSKÖRNUNG



Feine Gesteinskörnung

(Sand):

0/2

Grobe Gesteinskörnung

(Kies bzw. Splitt):

2/8

8/16

16/22

16/32

Feuchtigkeitsklasse (Vermeidung AKR)

i STRASSEN BETON
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 (Wohnstraßen und Wohnwege).

Gebrorochenes Korn (Splitt):



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

i STRASSEN BETON
BETONTECHNOLOGIE



Belastungsklassen nach RStO 12 und Vergleich mit den Bauklassen nach RStO 01

Belastungsklasse nach RStO 2012 (neu)	Dimensionierungsrelevante Beanspruchung B	Typisches Beispiel	Bauklasse nach RStO 2001 (alt)
Bk100	> 32	Autobahnen, Schnellstraßen	SV
Bk32	$> 10 \text{ und } \leq 32$	Industriestraßen	I
Bk10	$> 3,2 \text{ und } \leq 10$	Hauptgeschäftsstraßen	II
Bk3,2	$> 1,8 \text{ und } \leq 3,2$	Verbindungsstraßen	III
Bk1,8	$> 1,0 \text{ und } \leq 1,8$	Sammelstraßen, wenig befahrene Hauptgeschäftsstraßen	
Bk1,0	$> 0,3 \text{ und } \leq 1,0$	Wohnstraßen	IV
Bk0,3	$\leq 0,3$	Wohnwege	V und VI

i STRASSEN BETON
BETONTECHNOLOGIE

GESTEINSKÖRNING



WARUM SPLITT?

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

i STRASSEN BETON BETONTECHNOLOGIE

GESTEINSKÖRNUNG



SCHWENK Beton
Berlin-Brandenburg GmbH
Zentrale Disposition
Telefon 030/98 30 99 11 • Telefax 030/9 82 41 04

Verwaltung:
Rhinstraße 48c
12681 Berlin
Telefon 030/98 30 99-35
Telefax 030/98 30 99-37
info.berlin-brandenburg@schwenk.de
www.schwenk.de

Werke Berlin:
Buckholzer Str. 58, 13156 Berlin
Rhinstraße 48c, 12681 Berlin
Saarburgstraße 5, 12099 Berlin
Westhafenstraße 1, 13353 Berlin

Werke Brandenburg:
Vehseer Chaussee 15, 16558 Borgdorf
Am Heizenweg 12 und GutsMuths Weg 2, 15517 Fürstenwalde
Teltowallee 27, 14674 Ludwigsfelde
Zappeweg 10, OT Schenkendorf, 15749 Mittenwalde
Oranien- & Koppel-Str. 5, 14482 Potsdam
Gewerbestr. 8, OT Zeestow, 14656 Brieselang

SCHWENK

1208458

Werk: 3094 Anlage 2
Berlin-Wedding
Westhafenstr. 1
030/3963041
Datum: 20.09.2023
Lieferschein-Nr. 814578

Abruf-/Beton-nummer	Konsistenz-klasse	Festigkeits-klasse	Rohdichte	Expositions-klasse	Größt-korn	Festigkeitsentwicklung	Fahrzeug-Kennzeichen	Menge
944/4944096	F3/F3	C 30/37		XC4, XD3(LP), XF4, XA3(LP), XM2(LP)	16	schnell	B CT 1464	8,00 m³
Zement/CEM 52,5 N (sd) ZVV Bernburg				Zusatzmittel LP 4/2 Luftporenbild BV/FM LZ 84 Dynamon		Stahlbeton, ZTV-Beton Bk 1,0 - Bk 0,3, max 600mg/l Sulf, FKL WA	Stand der Liefermenge Soll Ist Rest 16,00 8,00 8,00	

abk	0/2 NGK	2/8 NGK	8/16 NGK	Charge Feuchte kg	152,5 N (sd)
00	1070 kg 4,20%	680 kg 1,80%	1830 kg 0,70%	68kg	724 kg
00	1080 kg 4,20%	700 kg 1,90%	1670 kg 0,70%	68kg	718 kg
00	1110 kg 4,20%	650 kg 2,00%	1660 kg 0,70%	69kg	724 kg
00	1060 kg 4,20%	690 kg 2,00%	1680 kg 0,60%	66kg	720 kg
	4320 kg	2710 kg	6840 kg	271kg	2886 kg
	4320 kg	2731 kg	6766 kg		2880 kg
	0,0%	-0,8%	1,1%		0,2%

Charge Feuchte kg 152,5 N (sd)

LP 4/2 LU BV/FM LZ Zug.Wasser

	LP 4/2 LU	BV/FM LZ	Zug.Wasser
	2,90 kg	3,50 kg	252 kg
	2,80 kg	3,20 kg	254 kg
	2,85 kg	3,00 kg	254 kg
	2,85 kg	3,30 kg	257 kg
	11,40 kg	13,00 kg	1017 kg
	11,52 kg	12,96 kg	1021 kg
	-1,0%	0,3%	-0,4%

Bei Augenkontakt unverzüglich Arzt aufsuchen.

Mautabgabe

derist: Kraftstoff-/Energiezuschlag
Rohstoffzuschlag
Klimaschutzabgabe

er Frischbeton auf der Baustelle auf Anordnung des Abnehmers verändert, erlischt unsere Gewährleistung. Wir liefern nach unseren Allgemeinen Geschäftsbedingungen. Beton ist gemäß DIN EN 13670 und DIN 1045-3 grundsätzlich nachzubehandeln.
se siehe Rückseite. Beton nach ZTV-Ing.: Dieser Beton wird entsprechend ZTV-Ing. produziert. Er weicht daher gegebenenfalls von der DIN EN 206-1/DIN 1045-2 ab.

Zeit	Uhrzeit	Uhrzeit	Uhrzeit	Eintragungen des Abnehmers
dung	Ankunft Baustelle	Beginn Entladung	Ende Entladung	
44	8:40	8:40	9:35	

tragter des Herstellers

Frachtführer

Mertens, Waldemar

Lieferung ordnungsge-mäß erfolgt:

Unterschrift des Abnehmers

handschriftlich in Druckschrift

Nachträgliche FM-Zugabe

Zugabemenge: _____ Liter

Zugabezeitpunkt: _____ Uhr

Geschätzte Restmenge im Fahrzeug: _____ m³

Zugegeben von: _____

Unterschrift

STRASSEN BETON
BETONTECHNOLOGIE



GESTEINSKÖRNUNG

Feuch- tigkeits- klasse	Umgebung	Beispiele
WÄ	Beton, der zusätzlich zu der Beanspruchung nach Klasse WF häufiger oder langzeitiger Alkalizufuhr von außen ausgesetzt ist	Bauteile mit Meerwassereinwirkung; Bauteile unter Tausalzeinwirkung ohne zusätzliche hohe dynamische Beanspruchung (z. B. Spritzwasserbereiche, Fahr- und Stellflächen in Parkhäusern); Bauteile von Industriebauten und landwirtschaftlichen Bauwerken (z. B. Güllebehälter) mit Alkalisalzeinwirkungen; Betonfahrbahnen der Belastungsklassen Bk1,0 und Bk0,3 ²⁾

Die Feuchtigkeitsklasse WS ist in DIN EN 1992-1-1 nicht enthalten. WS wird nur für hochbeanspruchte Betonfahrbahnen nach TL Beton-StB angewendet.

Feuch- tigkeits- klasse	Umgebung	Beispiele
WS	Beton, der hoher dynamischer Beanspruchung und direktem Alkalieintrag ausgesetzt ist	Bauteile unter Tausalzeinwirkung mit zusätzlicher hoher dynamischer Beanspruchung (Betonfahrbahnen der Belastungsklassen Bk100 bis Bk1,8 ²⁾)

¹⁾ Siehe auch S. 36 f., Kapitel 4.9 Schädigende Alkalireaktion im Beton.
²⁾ Belastungsklassen nach RStO; entsprechend Einstufung nach TL Beton-StB.

Dem wird in der Betonzusammensetzung Rechnung getragen über:

- Zementart (Na₂O-Äquivalent)
- Zementmenge (Alkaliengehalt)
- Gesteinsart (Alkaliempfindlichkeit)



TON
IE

Quelle: Bauhaus Universität Weimar

GESTEINSKÖRNUNG



SCHWENK Beton
Berlin-Brandenburg GmbH
Zentrale Disposition
Telefon 030/98 30 99 11 • Telefax 030/9 82 41 04

Verwaltung:
Rhinstraße 48c
12681 Berlin
Telefon 030/98 30 99-35
Telefax 030/98 30 99-37
info.berlin-brandenburg@schwenk.de
www.schwenk.de

Werke Berlin:
Buckholzer Str. 58, 13156 Berlin
Rhinstraße 48c, 12681 Berlin
Saarburgstraße 5, 12099 Berlin
Westhafenstraße 1, 13353 Berlin

Werke Brandenburg:
Vehseer Chaussee 15, 16558 Borgdorf
Am Heizenweg 12 und Gutswiesenweg 2, 15517 Fürstenwalde
Veltwuhle 27, 14674 Ludwigsfelde
Zappeweg 10, OT Schenkendorf, 15749 Mittenwalde
Ortenstein & Koppel-Str. 5, 14482 Potsdam
Gewerweg 8, OT Zeestow, 14056 Brieselang

SCHWENK

1208458

!

!

Eigen-schaften

Zusammen-setzung

ZTV-Ing

U

U

U

Überschungs-angabe siehe Rückseite

CE

13 0790 Nr. 1/2015 EN 13013

U

U

U

Werk: 3094 Anlage 2
Berlin-Wedding
Westhafenstr. 1
030/3963041

Datum: 20.09.2023

Lieferschein-Nr. 814578

Abruf-/Beton-nummer	Konsistenz-klasse	Festigkeits-klasse	Rohdichte	Expositions-klasse	Größt-korn	Festigkeits-entwicklung	Fahrzeug-Kennzeichen	Menge
944/4944096	F3/F3	C 30/37		XC4, XD3(LP), XF4, XA3(LP), XM2(LP)	16	schnell	308	8,00 m³
Zement/CEM 52,5 N (sd) ZVV Bernburg							B CT 1464	
							Stand der Liefermenge	
							Soll	Ist
							16,00	8,00
								Rest
								8,00

0/2 NGK	2/8 NGK	8/16 NGK	Charge	Feuchte	152,5 N (sd)
1070 kg 4,20%	680 kg 1,80%	1830 kg 0,70%	68kg	724 kg	
1080 kg 4,20%	700 kg 1,90%	1670 kg 0,70%	68kg	718 kg	
1110 kg 4,20%	650 kg 2,00%	1660 kg 0,70%	69kg	724 kg	
1060 kg 4,20%	690 kg 2,00%	1680 kg 0,60%	66kg	720 kg	
4320 kg	2710 kg	6840 kg	271kg	2886 kg	
4320 kg	2731 kg	6766 kg		2880 kg	
0,0%	-0,8%	1,1%			

LP 4/2 LU	BV/FM LZ	Zug.Wasser
2,90 kg	3,50 kg	252 kg
2,80 kg	3,20 kg	254 kg
2,85 kg	3,00 kg	254 kg
2,85 kg	3,30 kg	257 kg
11,40 kg	13,00 kg	1017 kg
11,52 kg	12,96 kg	1021 kg
-1,0%	0,3%	-0,4%

Kraftstoff-/Energiezuschlag

Rohstoffzuschlag

Klimaschutzabgabe

Mautabgabe

Bei Augenkontakt unverzüglich Arzt aufsuchen.

Uhrzeit Ankunft Baustelle	Uhrzeit Beginn Entladung	Uhrzeit Ende Entladung	Eintragungen des Abnehmers
8:40	8:40	9:35	

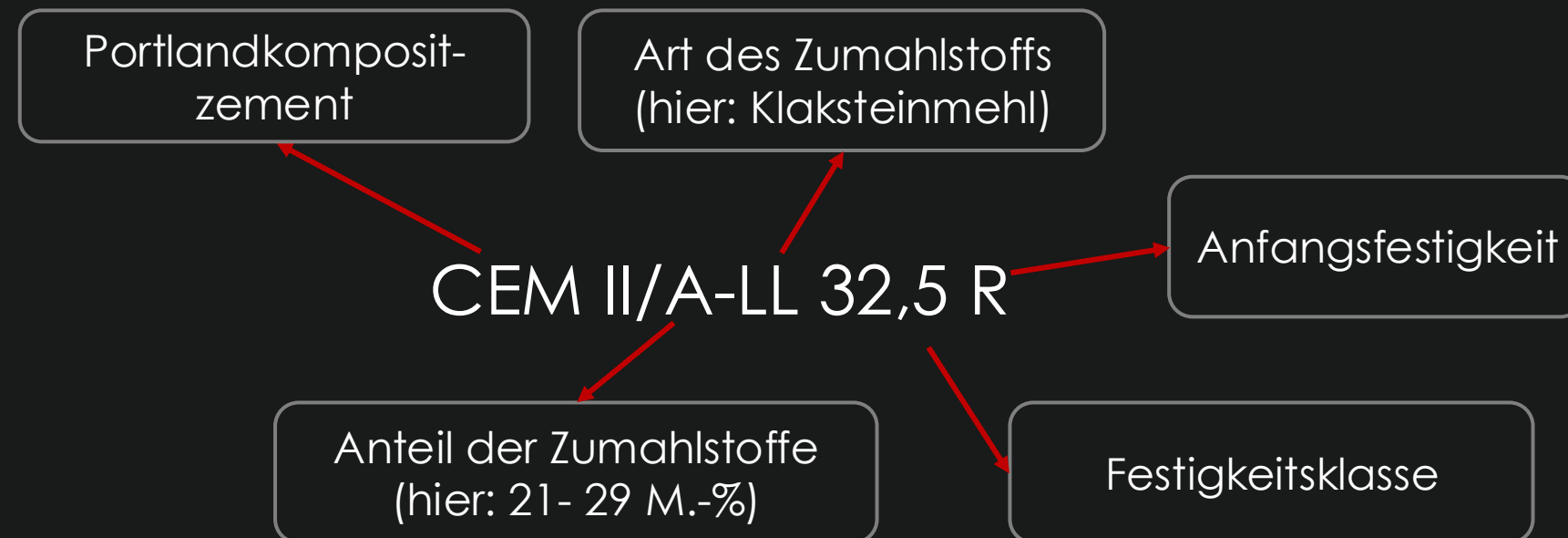
Träger des Herstellers	Frachtführer	Lieferung ordnungsge- mäß erfolgt:	Unterschrift des Abnehmers	Nachträgliche FM-Zugabe
	Mertens, Waldemar			Zugabemenge: _____ Liter
				Zugabezeitpunkt: _____ Uhr
				Geschätzte Restmenge im Fahrzeug: _____ m³
				Zugegeben von: _____
				Unterschrift

i STRASSEN BETON
BETONTECHNOLOGIE

ZEMENT

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

Zement nach TL Beton



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

i STRASSEN BETON BETONTECHNOLOGIE

i STRASSENBETON **BETONTECHNOLOGIE**

WASSERZEMENTWERT (W/Z-Wert)

w/z = Gewicht des Wasser / Gewicht des Zements

■ $w/z = 0,50$

■ $w/z = 0,45$

■ $z = 340 \text{ kg/m}^3$

■ $z = 340 \text{ kg/m}^3$

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

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

■ $w = 170 \text{ kg/m}^3$

■ $w = 153 \text{ kg/m}^3$

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

Bk 100 bis Bk 1,8

i STRASSEN BETON BETONTECHNOLOGIE

WASSERZEMENTWERT (W/Z-Wert)

SCHWENK Beton
Berlin-Brandenburg GmbH
Zentrale Disposition
Telefon 030/98 30 99 11 • Telefax 030/

Verwaltung:
Rhinstraße 48c
12681 Berlin
Telefon 030/

Werke Berlin:
Buckholzer Str. 56, 13156 Berlin
Rheinstraße 48c - 12681 Berlin
P.O. Box 133 Berlin

Werke Brandenburg:
Veltreier Chaussee 15, 16556 Borgsdorf
Am Heizwerk 12 und Gutswiesenweg 2, 15517 Fürstenwalde
Teltowallee 27, 14874 Ludwigsfelde
Zeppelinring 70, OT Schenkendorf, 15749 Mittenwalde
Ortsteilstr. & Kappel-Str. 5, 14482 Potsdam
Gewerbestr. R, OT Zeestritz, 14658 Brandelsee

SCHWENK

1208458

Gefahr *

Eigen-schaften
☒ Zusammen-setzung
☐ ZTV-ing

Beton nach

Übersichts-plan siehe Rückseite

CE
13
0790
Nr. 1/2015
EN 13013

IBU-ZERT
NORD-OST
DE-EM ISO 9001
Reg.-Nr.: 19-10-10395-100-1

Werk: 3094 Anlage 2
Berlin-Wedding
Westhafenstr. 1
030/3963041
Datum: 20.09.2023
Lieferschein-Nr. 814578

Abruf-/Beton-nummer	Konsistenz-kategorie	Festigkeits-kategorie	Rohdichte	Expositions-kategorie	Größt-korn	Festigkeitsentwicklung	Fahrzeug-Kennzeichen	Menge
944/4944096	F3/F3	C 30/37		XC4,XD3(LP),XF4,XA3(LP),XM2(LP)	16	schnell	308	
Zement/CEM 52,5 N (sd) ZW Bernburg		Zusatzstoff		Zusatzmittel LP 4/2 Luftporenbild. BV/FM LZ 84 Dynamon			BCT 1464	8,00 m³
Art der Verwendung CI 0,40					Stahlbeton,ZTV-Beton Bk 1,0- Bk 0,3, max 600mg/l Sulf,FKL WA		Stand der Liefermenge Soll Ist Rest	
							16,00 8,00 8,00	

abik 0/2 NGK	2/8 NgGK	8/16 NgGK	Charge Feuchte kg	52,5 N (sd)	LP 4/2 LU BV/FM LZ	Zug.Wasser
1070 kg 4,20%	680 kg 1,80%	1830 kg 0,70%	68kg	724 kg	2,90 kg 3,50 kg	252 kg
1080 kg 4,20%	700 kg 1,90%	1670 kg 0,70%	68kg	718 kg	2,80 kg 3,20 kg	254 kg
1110 kg 4,20%	650 kg 2,00%	1660 kg 0,70%	68kg	724 kg	2,85 kg 3,00 kg	254 kg
1060 kg 4,20%	680 kg 2,00%	1680 kg 0,60%	66kg	720 kg	2,85 kg 3,30 kg	257 kg
4320 kg	2710 kg	6840 kg	271kg	2886 kg	11,40 kg 13,00 kg	1017 kg
4320 kg	2731 kg	6766 kg		2880 kg	11,52 kg 12,96 kg	1021 kg
0,0%	-0,8%	1,1%		0,2%	-1,0% 0,3%	-0,4%

w = 1017 kg + 271 kg = 1288 kg z = 2886 kg

w/z=1288 kg / 2886 kg = 0,45

Nachträgliche FM Zugabe
Zugelassen von:
Zugebezeitpunkt:
Geschätzte Restmenge im Fahrzeug:
Zugegeben von:

Unterschrift des Abnehmers
handschriftlich in Druckschrift

Eintragungen des Abnehmers

Lieferung ordnungs-gemäß erfolgt:

Frachtführer
Mertens, Waldemar

Uhrzeit Ankunft Baustelle
8:40

Uhrzeit Beginn Entladung
8:40

Uhrzeit Ende Entladung
9:35

Transporteur des Herstellers

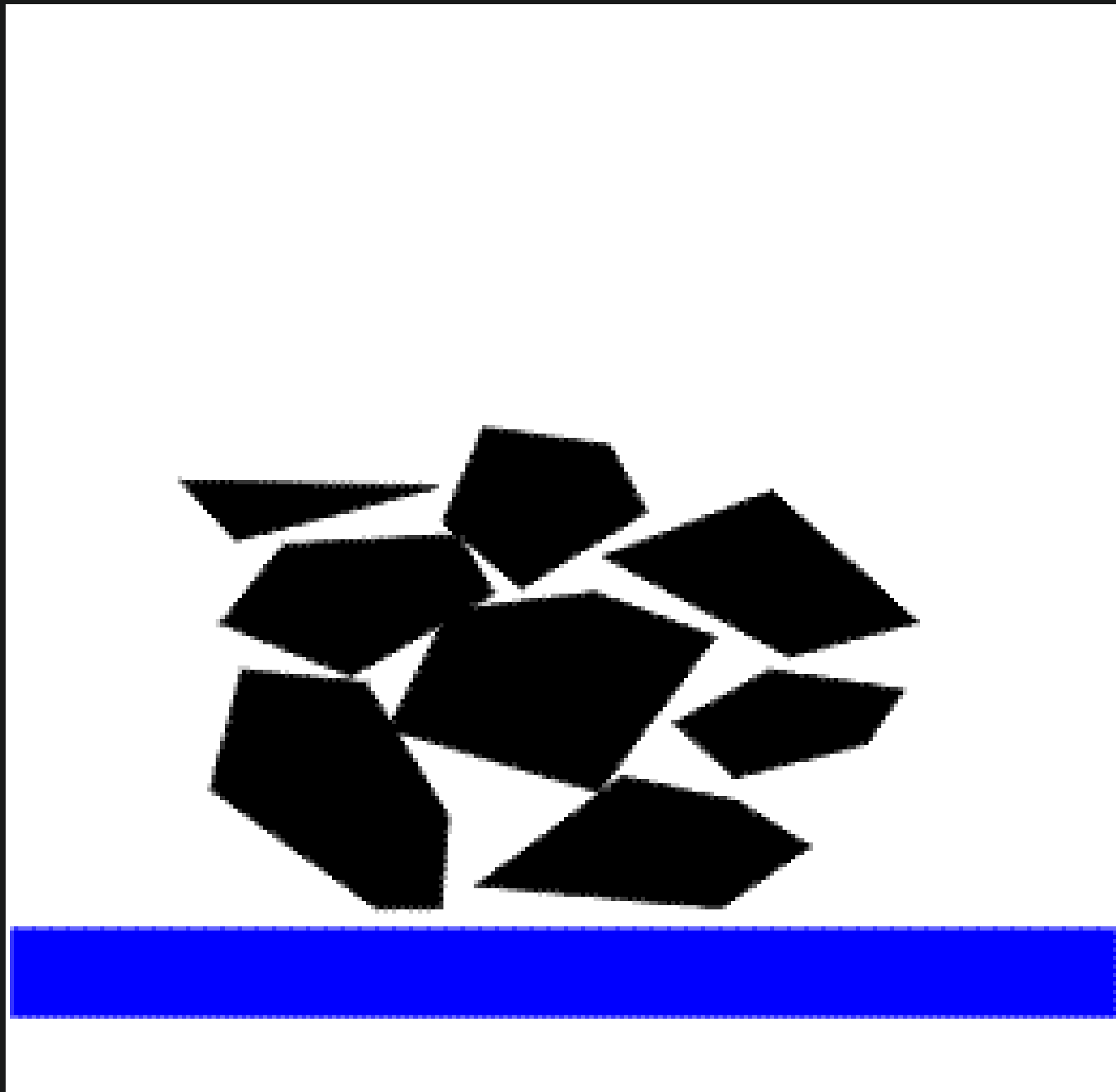
Bei Augenkontakt unverzüglich Arzt anrufen.

Beim Berührung gründlich mit Wasser waschen.

Frischbeton ist alkalisch, deshalb Haut und Augen schützen.

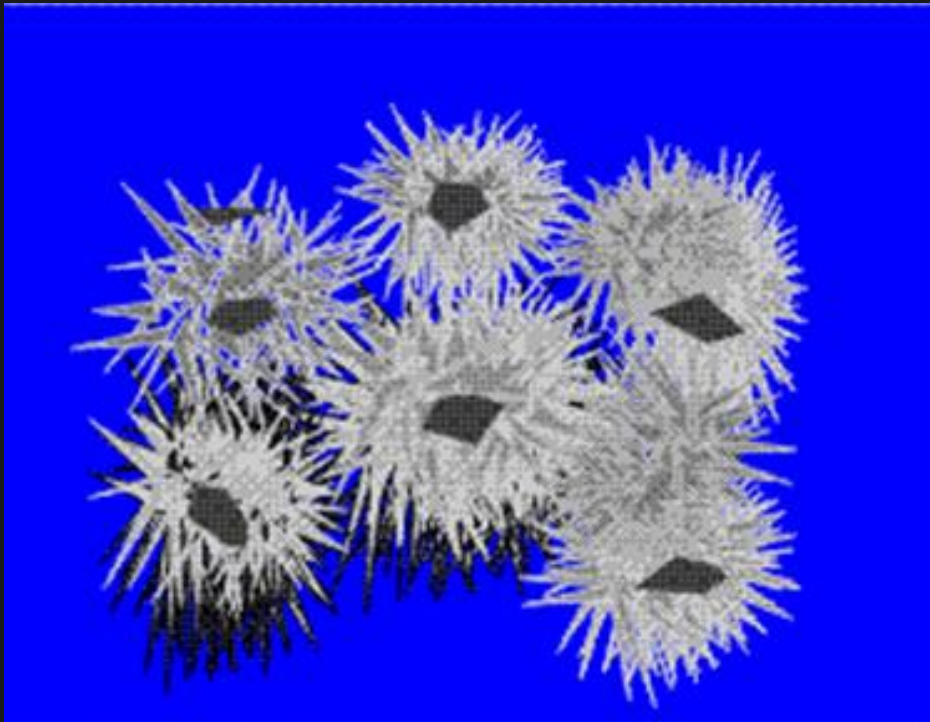
i STRASSENBETON **BETONTECHNOLOGIE**

ZEMENTHYDRATION:



STRASSENBETON BETONTECHNOLOGIE

ZEMENTHYDRATION:



Einflussgrößen auf die Hydration:

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

i STRASSEN BETON BETONTECHNOLOGIE

ZEMENTHYDRATION:



i STRASSENBETON
BETONTECHNOLOGIE

KONSISTENZ



i STRASSEN BETON BETONTECHNOLOGIE

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

STRASSEN BETON BETONTECHNOLOGIE



i STRASSENBETON **BETONTECHNOLOGIE**

EINBAU



Einbau mit Fertigern



Einbau mit handgeführter
Einbaubohle



Einbau im Einzelfeld

i STRASSEN BETON BETONTECHNOLOGIE

VERDICHTUNG



i STRASSEN BETON BETONTECHNOLOGIE

OBERFLÄCHE



i STRASSEN BETON BETONTECHNOLOGIE

ZEIT?



Einbau des Betons:

i STRASSEN BETON **BETONTECHNOLOGIE**

ZEIT?

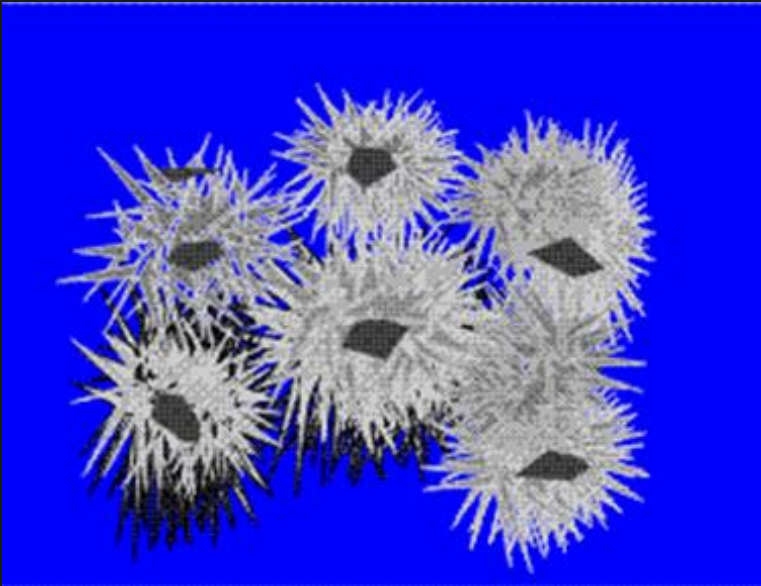


Einbau des Betons:

**90 Minuten nach der Wasserzugabe sollte der Beton
vollständig eingebaut sein.**

i STRASSEN BETON BETONTECHNOLOGIE

NACHBEHANDLUNG



STRASSEN BETON BETONTECHNOLOGIE

FESTIGKEIT

Druckfestigkeit



Spaltzugfestigkeit Beton



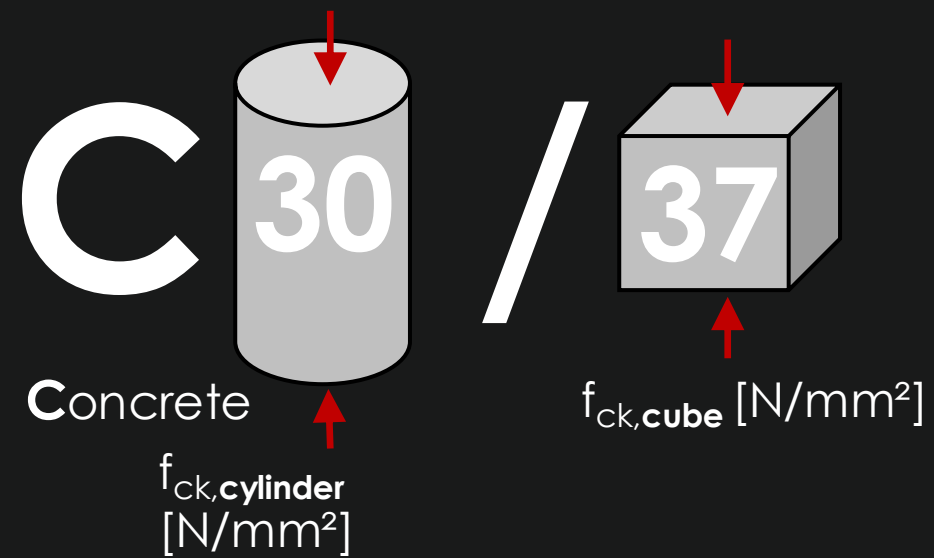
Quelle: ABE



Quelle: ABE

i STRASSEN BETON BETONTECHNOLOGIE

FESTIGKEIT



f_{ck} : charakteristische Mindestdruckfestigkeit
Zylinder (cylinder): $h = 300 \text{ mm}$, $d = 150 \text{ mm}$
Würfel (cube): $a = 150 \text{ mm}$

i STRASSEN BETON BETONTECHNOLOGIE

i STRASSENBETON **BETONTECHNOLOGIE**

DAUERHAFTIGKEIT



i STRASSEN BETON
BETONTECHNOLOGIE

DAUERHAFTIGKEIT



SCHWENK Beton
Berlin-Brandenburg GmbH
Zentrale Disposition
Telefon 030/98 30 99 11 • Telefax 030/9 82 41 04

Verwaltung:
Rhinstraße 48c
12681 Berlin
Telefon 030/98 30 99-36
Telefax 030/98 30 99-37
info@berlin-brandenburg@schwenk.de
www.schwenk.de

Werke Berlin:
Buckholzer Str. 58, 13156 Berlin
Rhinstraße 48c, 12681 Berlin
Saarburgerstraße 5, 12059 Berlin
Westhafenstraße 1, 13353 Berlin

Werke Brandenburg:
Veltener Chaussee 15, 15556 Bergdorf
Am Herweg 12 und Gutswiesenweg 2, 15517 Finkenwalde
Teltowviertel 27, 14674 Ludwigshöhe
Zappelerweg 70, 07107 Schenkendorf, 15749 Mittenwalde
Ortenstein- & Knappel-Str. 5, 14482 Potsdam
Gewerbestraße 8, 07107 Zerstow, 14056 Brieselang

SCHWENK

208458

!

!

Eigen-schaften

Zusammen-setzung

ZTV-ING

U

U

U

Überwachte
organische
Rückstände

CE

13
0790
Nr. 1/2015
EN 12613

U

U

U

Werk: 3094 Anlage 2
Berlin-Wedding
Westhafenstr. 1
030/3963041

Datum: 20.09.2023

Lieferschein-Nr. 814578

Abruf-/Beton-nummer	Konsistenz-klasse	Festigkeits-klasse	Rohdichte	Expositions-klasse	Größt-korn	Festigkeitsentwicklung	Fahrzeug-Kennzeichen	Menge
944/4944096	F3/F3	C 30/37		XC4, XD3(LP), XF4, XA3(LP), XM2(LP)	16	schnell	308	8,00 m³
Zement/CEM 52,5 N (sd) ZVW Bernburg	Zusatzstoff			LP 4/2 Luftporenbild BV/FM LZ 84 Dynamon	Art der Verwendung CI 0,40	Stahlbeton, ZTV-Beton Bk 1,0- Bk 0,3, max 500mg/ISulf, FKL VWA	Stand der Liefermenge Soll Ist Rest	
							16,00 8,00 8,00	

abik	0/2 NGK	2/8 NGK	8/16 NGK	Charge	Feuchte kg	152,5 N (sd)
00	1070 kg 4,20%	680 kg 1,80%	1830 kg 0,70%	68kg	724 kg	
00	1080 kg 4,20%	700 kg 1,90%	1670 kg 0,70%	68kg	718 kg	
00	1110 kg 4,20%	650 kg 2,00%	1660 kg 0,70%	69kg	724 kg	
00	1060 kg 4,20%	690 kg 2,00%	1680 kg 0,60%	66kg	720 kg	
	4320 kg	2710 kg	6840 kg	271kg	2886 kg	
	4320 kg	2731 kg	6766 kg		2880 kg	
	0,0%	-0,8%	1,1%		0,2%	

Bei Augenkontakt unverzüglich Arzt aufsuchen.

Maßabgabe

derist: Kraftstoff-/Energiezuschlag
Rohstoffzuschlag
Klimaschutzabgabe

er Frischbeton auf der Baustelle auf Anordnung des Abnehmers verändert, erlischt unsere Gewährleistung. Wir liefern nach unseren Allgemeinen Geschäftsbedingungen. Beton ist gemäß DIN EN 13670 und DIN 1045-3 grundsätzlich nachzubehandeln:
se siehe Rückseite. Beton nach ZTV-Ing.: Dieser Beton wird entsprechend ZTV-Ing. produziert. Er weicht daher gegebenenfalls von der DIN EN 206-1/DIN 1045-2 ab.

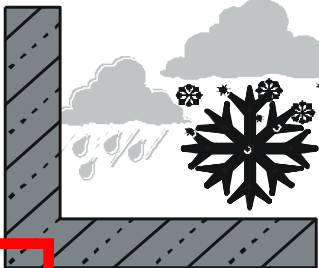
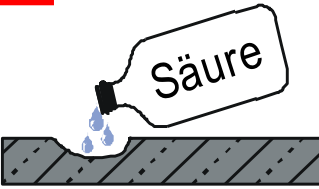
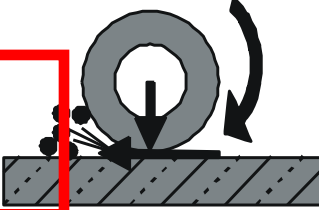
Zeit dung	Uhrzeit Ankunft Baustelle	Uhrzeit Beginn Entladung	Uhrzeit Ende Entladung	Eintragungen des Abnehmers
44	8:40	8:40	9:35	

tragter des Herstellers	Frachtführer	Lieferung ordnungsge- mäß erfolgt	Unterschrift des Abnehmers	Nachträgliche FM-Zugabe
	Mertens, Waldemar		handchriftlich in Druckschrift	Zugabemenge: _____ Liter Zugabezeitpunkt: _____ Uhr Geschätzte Restmenge im Fahrzeug: _____ m³ Zugegeben von: _____ Unterschrift

i STRASSEN BETON
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.	0,55 + LP	300	C25/30	
	4		hohe Wassers. m. T.	0,50 + LP	320	C30/37	
XA	1		schwach angreifend	0,60	280	C25/30	
	2		mäßig angreifend	0,50	320	C35/45	
	3		stark angreifend	0,45	320	C35/45	
XM	1		mäßiger Verschleiß	0,55	300	C30/37	
	2		starker Verschleiß	0,45	320	C35/45	
	3		sehr starker Verschleiß	0,45	320	C35/45	

STRASSEN BETON BETONTECHNOLOGIE

DAUERHAFTIGKEIT



SCHWENK Beton
Berlin-Brandenburg GmbH
Zentrale Disposition
Telefon 030/98 30 99 11 • Telefax 030/9 82 41 04

Verwaltung:
Rhinstraße 48c
12681 Berlin
Telefon 030/98 30 99-36
Telefax 030/98 30 99-37
info@berlin-brandenburg@schwenk.de
www.schwenk.de

Werke Berlin:
Buckholzer Str. 58, 13156 Berlin
Rhinstraße 48c, 12681 Berlin
Saarburgerstraße 5, 12059 Berlin
Westhafenstraße 1, 13353 Berlin

Werke Brandenburg:
Veltener Chaussee 15, 15556 Bergdorf
Am Herweg 12 und Gutswiesenweg 2, 15517 Finkenwalde
Teltowallee 27, 14674 Ludwigsthal
Zappeweg 70, OT Schenkendorf, 15749 Mittenwalde
Ortenstein- & Knappel-Str. 5, 14482 Potsdam
Gewerbestr. 8, OT Zerstow, 14056 Brieselang

208458

Gefahr

☐ Eigenschaft
☐ Zusammensetzung
☐ ZTV-Ing

13
0790
Nr. 1/2015
EN 12613

Überwachte
organische
Rückstände

BIV-268T
NORD-OST
DIN EN ISO 9001
R&B Nr. AG-08/96-189-1

Werk: 3094 Anlage 2
Berlin-Wedding
Westhafenstr. 1
030/3963041
Datum: 20.09.2023
Lieferschein-Nr. 814578

Abruf-/Betonnummer	Konsistenzklasse	Festigkeitsklasse	Rohdichte	Expositionsklasse	Größtkorn	Festigkeitsentwicklung	Fahrzeugkennzeichen	Menge
944/4944096	F3/F3	C 30/37		XC4 XD3(LP), XF4, XA3(LP), XM2(LP)	16	schnell	B CT 1464	8,00 m³
Zement/CEM 52,5 N (sd) ZVW Bernburg	Zusatzstoff	Zusatzmittel	Art der Verwendung		Stand der Liefermenge		Rest	
		LP 4/2 Luftporenbild BV/FM LZ 84 Dynam	Stahlbeton, ZTV-Beton Bk 1,0- Bk 0,3, max 500mg/ISulf, FKL VWA		Soll Ist		Rest	
			CI 0,40		16,00 8,00		8,00	

0/2 NGK 2/8 NGK 8/16 NGK

1070 kg 4,20%	680 kg 1,80%	1830 kg 0,70%	152,5 N (sd)
1080 kg 4,20%	700 kg 1,90%	1670 kg 0,70%	68kg 724 kg
1110 kg 4,20%	650 kg 2,00%	1660 kg 0,70%	68kg 718 kg
1060 kg 4,20%	690 kg 2,00%	1680 kg 0,60%	69kg 724 kg
			66kg 720 kg
4320 kg	2710 kg	6840 kg	271kg 2886 kg
4320 kg	2731 kg	6766 kg	2880 kg
0,0%	-0,8%	1,1%	0,2%

Bei Augenkontakt unverzüglich Arzt aufsuchen.

Kraftstoff-/Energiezuschlag
Rohstoffzuschlag
Klimaschutzabgabe

Mautabgabe

er Frischbeton auf der Baustelle auf Anordnung des Abnehmers verändert, erlischt unsere Gewährleistung. Wir liefern nach unseren Allgemeinen Geschäftsbedingungen. Beton ist gemäß DIN EN 12620 und DIN 1045-3 grundsätzlich nachzubehandeln:
se siehe Rückseite. Beton nach ZTV-Ing.: Dieser Beton wird entsprechend ZTV-Ing. produziert. Er weicht daher gegebenenfalls von der DIN EN 206-1/DIN 1045-2 ab.

Uhrzeit Ankunft Baustelle	Uhrzeit Beginn Entladung	Uhrzeit Ende Entladung	Eintragungen des Abnehmers
8:40	8:40	9:35	

Träger des Herstellers

Frachtführer
Mertens, Waldemar

Lieferung
ordnungsge-
mäß erfolgt

Unterschrift des Abnehmers
handschriftlich in Druckschrift

Nachträgliche FM-Zugabe
Zugabemenge: _____ Liter
Zugabezeitpunkt: _____ Uhr
Geschätzte Restmenge im Fahrzeug: _____ m³
Zugegeben von: _____
Unterschrift

STRASSENBETON
BETONTECHNOLOGIE



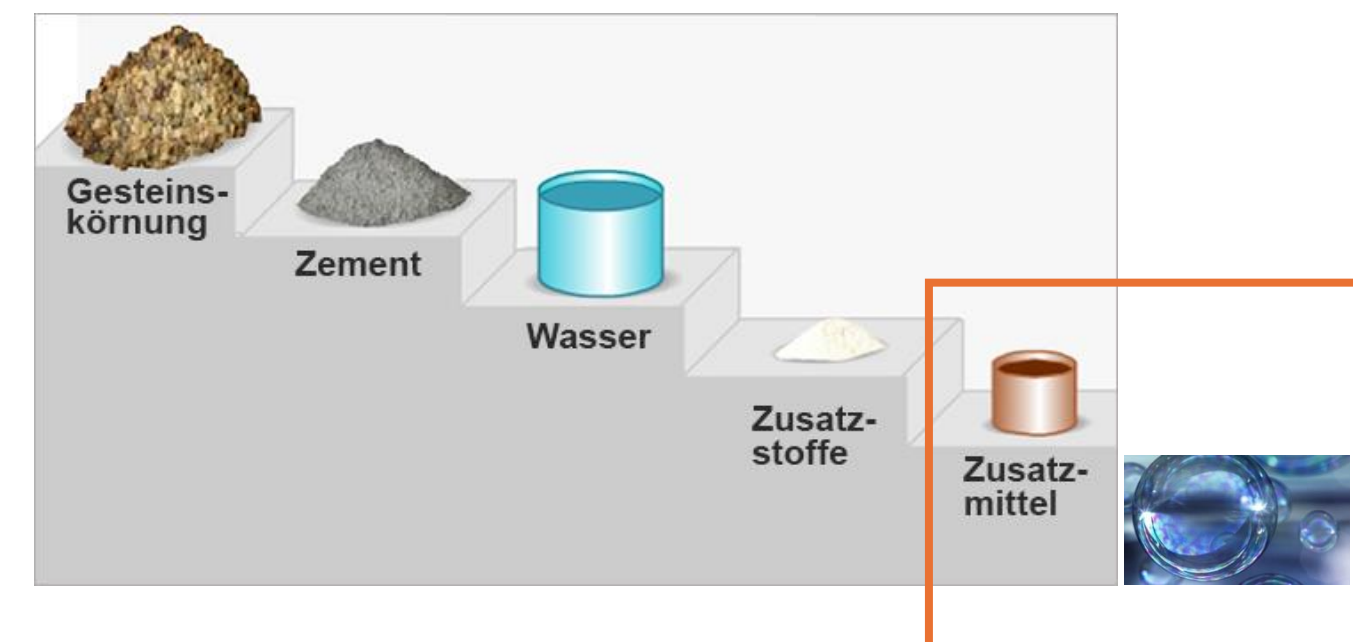
DAUERHAFTIGKEIT:

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

WIEDERHOLUNG BETONTECHNOLOGIE

Rückblick:





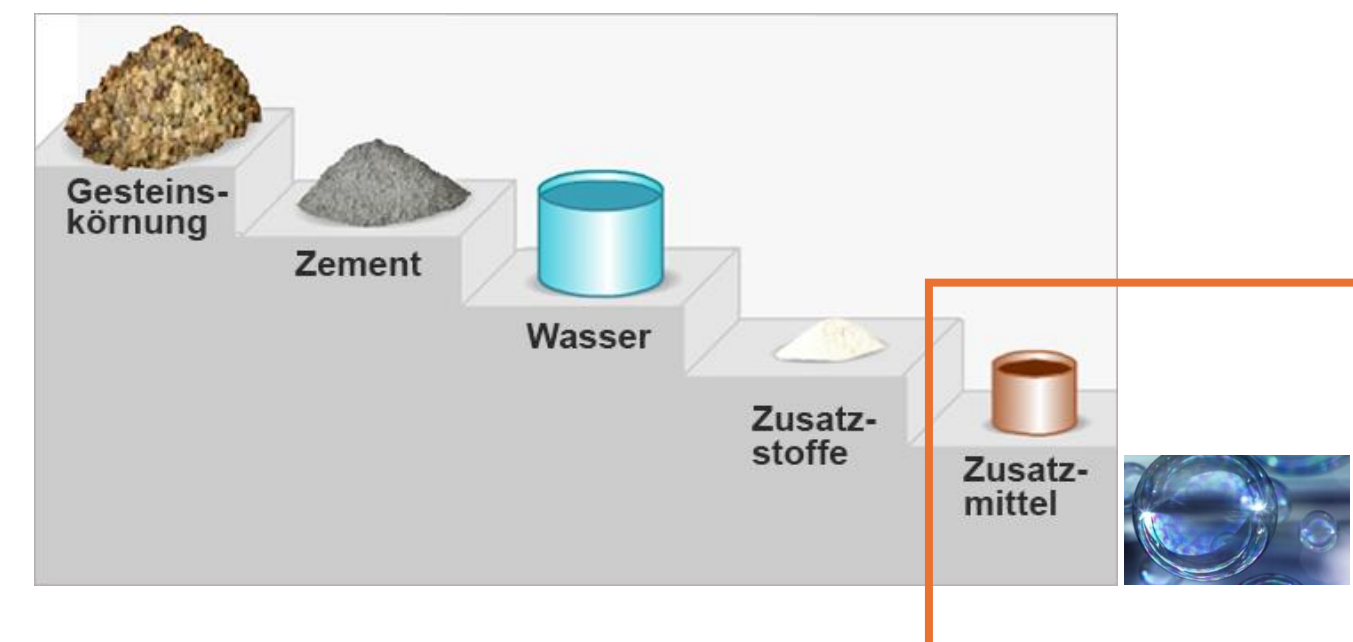
DAUERHAFTIGKEIT:

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

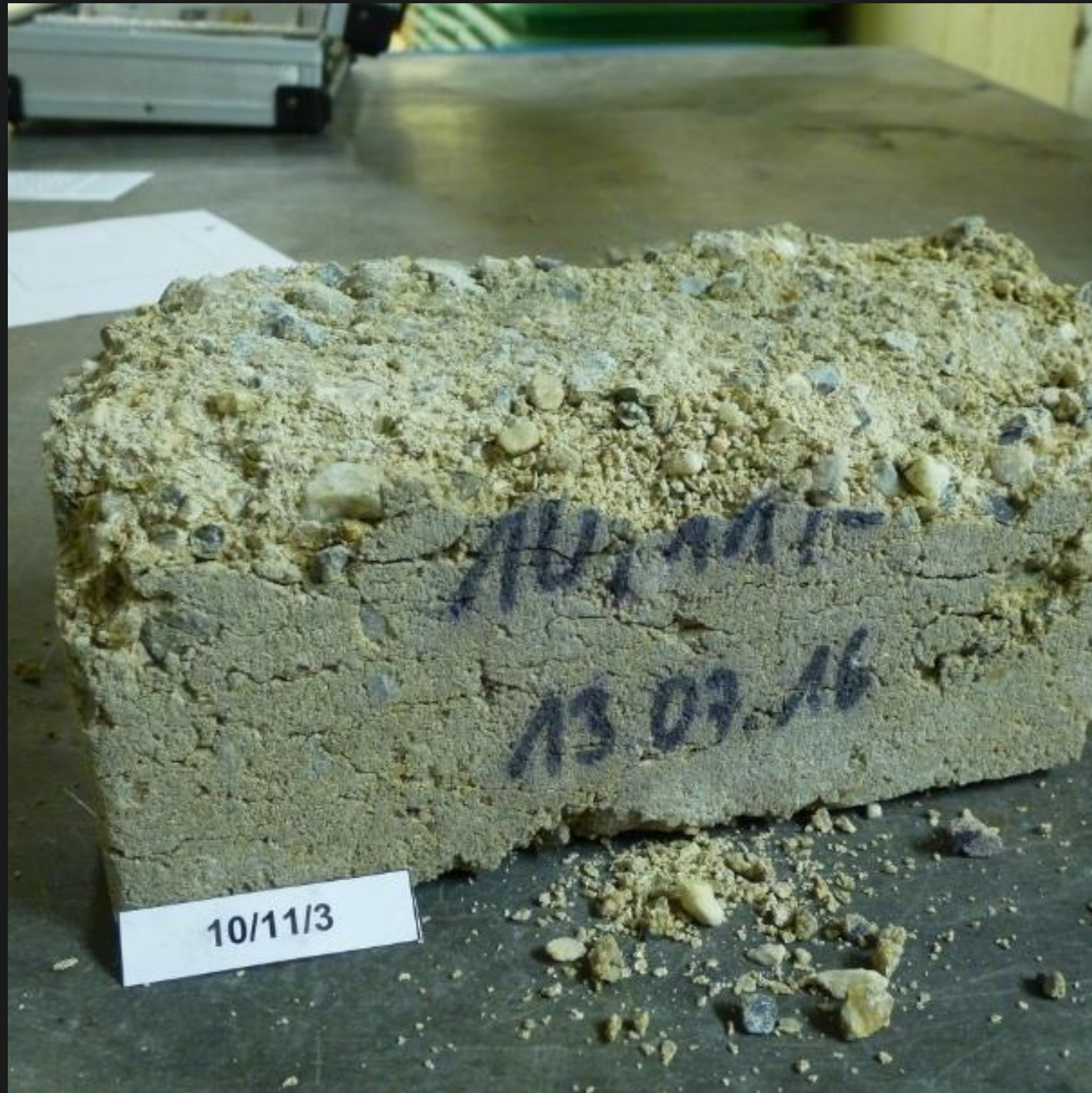
- A: Zur Verbesserung der Verarbeitbarkeit
- B: Zur Erhöhung der Festigkeit
- C: Zur Verbesserung des Frost-Tausalz-Widerstands**
- D: Damit der Beton leichter wird

WIEDERHOLUNG BETONTECHNOLOGIE

Rückblick:



FROST-TAUSALZ-WIDERSTAND



i STRASSEN BETON BETONTECHNOLOGIE

FROST-TAUSALZ-WIDERSTAND



i STRASSEN BETON
BETONTECHNOLOGIE

Frost- und Frost-Tausalzangriff

FROST-TAUSALZ-WIDERSTAND



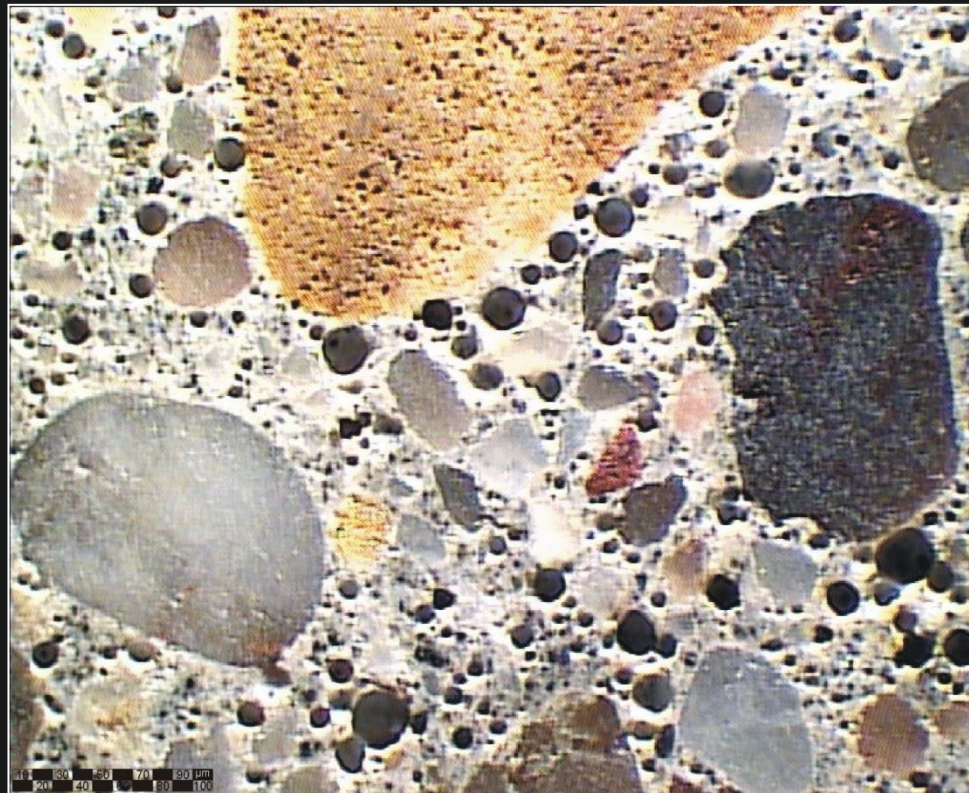
- Wasser gefriert zuerst in Poren größeren Durchmessers
- Beanspruchung des Betons wird durch Tausalz deutlich erhöht!

**i STRASSEN BETON
BETONTECHNOLOGIE**

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.

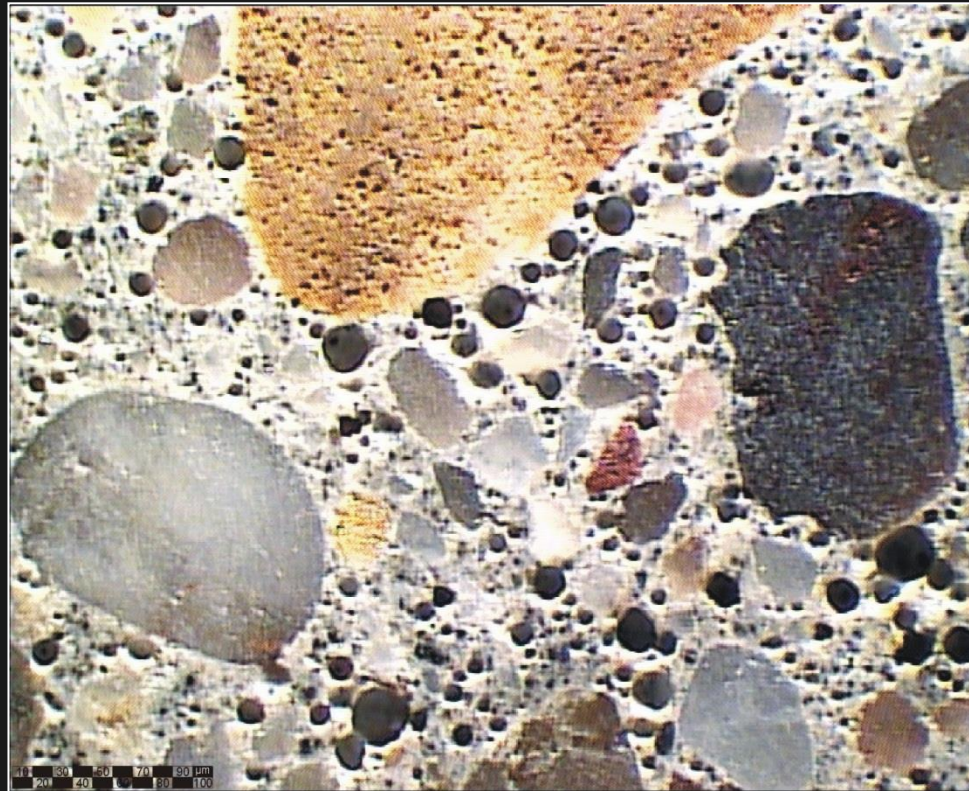
Abstandsfaktor:
Je kürzer der Weg ist, desto günstiger ist dies für den Frost-Tausalzwiderstand des Betons. Der Abstandsfaktor sollte nicht grösser als 0,20 mm sein.

i STRASSEN BETON BETONTECHNOLOGIE

FROST-TAUSALZ-WIDERSTAND

mit Luftporenbildner

$A = 5,7 \text{ Vol.-%}$

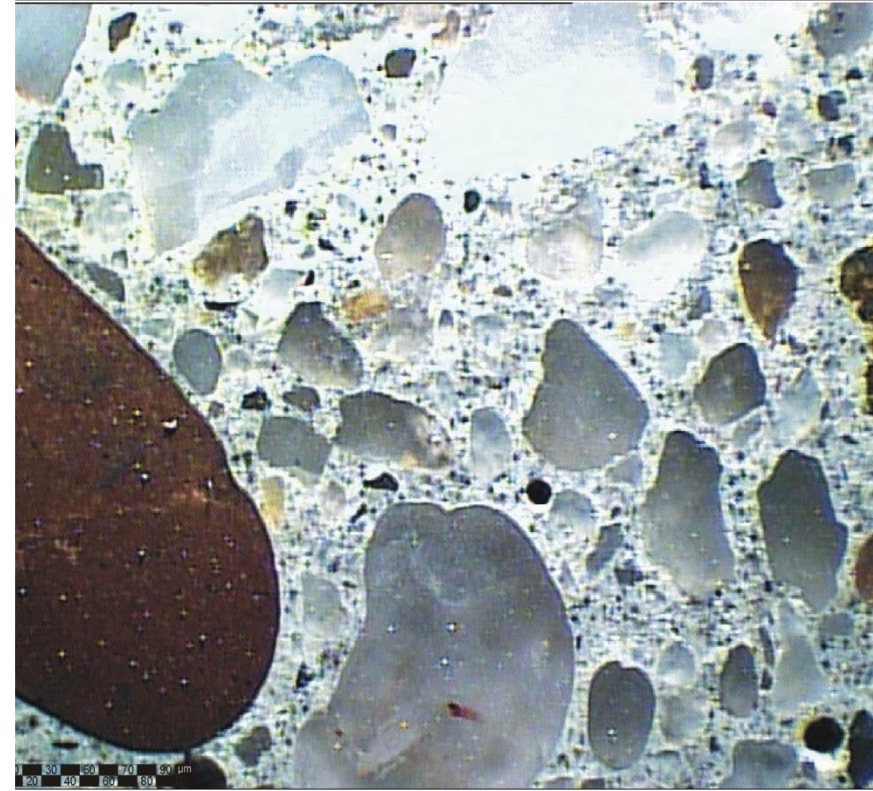


$\bar{L} = 0,14 \text{ mm}$

$A_{300} = 3,6 \text{ Vol.-%}$

ohne Luftporenbildner

$A = 1,7 \text{ Vol.-%}$



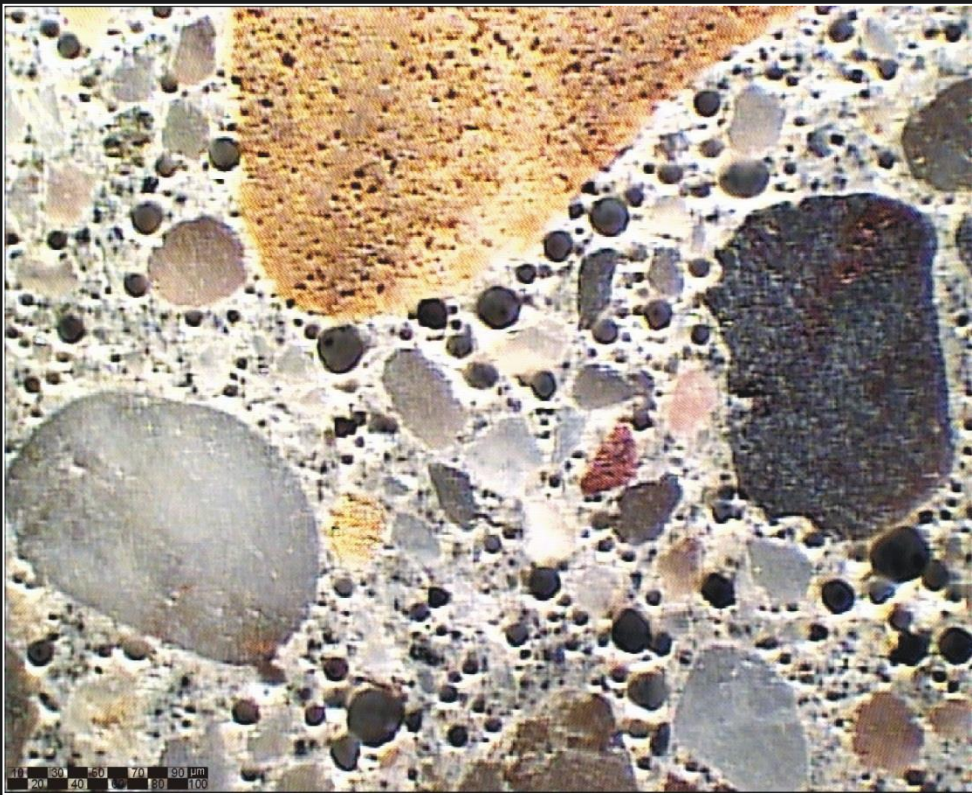
$\bar{L} = 0,68 \text{ mm}$

$A_{300} = 0,2 \text{ Vol.-%}$

i STRASSEN BETON
BETONTECHNOLOGIE

FROST-TAUSALZ-WIDERSTAND

mit Luftporenbildner
 $A = 5,7 \text{ Vol.-%}$



$L = 0,14 \text{ mm}$
 $A_{300} = 3,6 \text{ Vol.-%}$



PRODUKTDATENBLATT

Sika® Luftporenbildner LPS A

LUFTPORENBILDNER ALS KONZENTRAT

CE

BESCHREIBUNG

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

ANWENDUNG

- Fahrbahndeckenbau
- Rollbahnen

PRODUKTMERKMALE/ VORTEILE

- Bildung eines Luftporensystem, das die Anforderun- be-

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

PRÜFZEUGNISSE

EN 934-2:T5
 DoP Nr. 021403021000000351013
 Luftporenbildner



che Tenside

kg

ntainer: 1000 kg

ung: ab 6 t

issenen Behältern mindestens 1 Jahr haltbar.

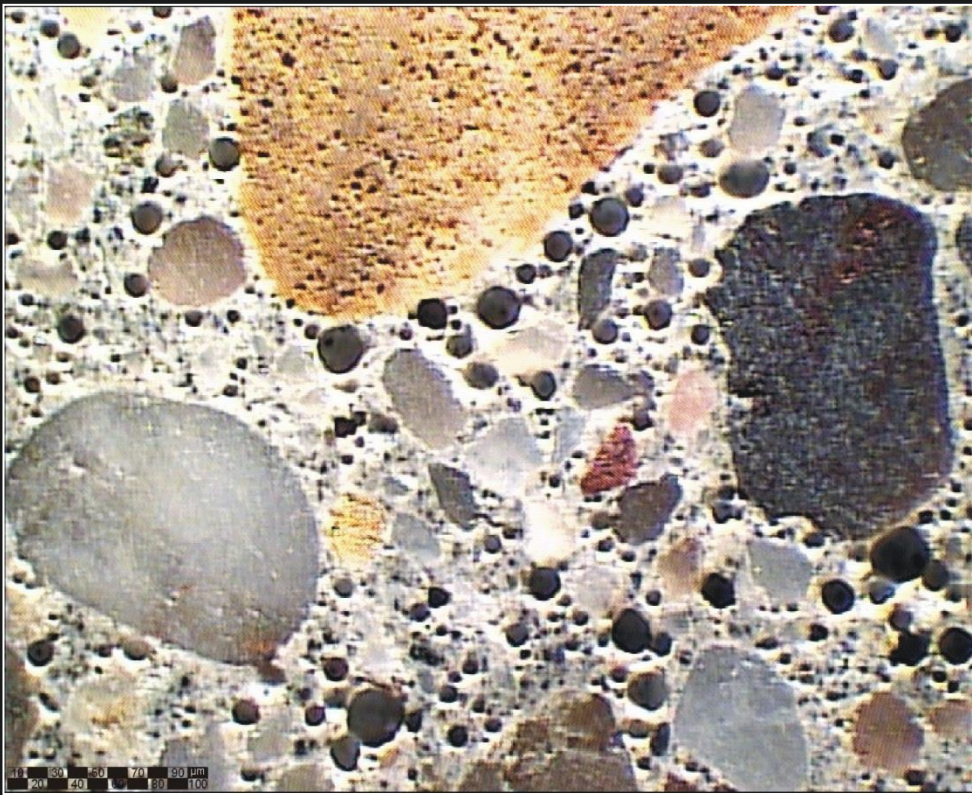
erer Lagerung vor Gebrauch aufrühren.

starker Sonneneinstrahlung und Verunreinigungen schützen.

STRASSEN BETON BETONTECHNOLOGIE

FROST-TAUSALZ-WIDERSTAND

mit Luftporenbildner
 $A = 5,7 \text{ Vol.-%}$



$L = 0,14 \text{ mm}$
 $A_{300} = 3,6 \text{ Vol.-%}$



BUILDING TRUST

PRODUKTDATENBLATT

Sika® Luftporenbildner LPS A

LUFTPORENBILDNER ALS KONZENTRAT

CE

Erforderliche Menge für 1 m³ Beton:

PRODUKTMERKMALE/ VORTEILE

- Bildung eines Luftporensystem, das die Anforderun- be-

DoP Nr. 021403021000000351013
 Luftporenbildner

che Tenside

kg

ntainer: 1000 kg

ung: ab 6 t

issenen Behältern mindestens 1 Jahr haltbar.

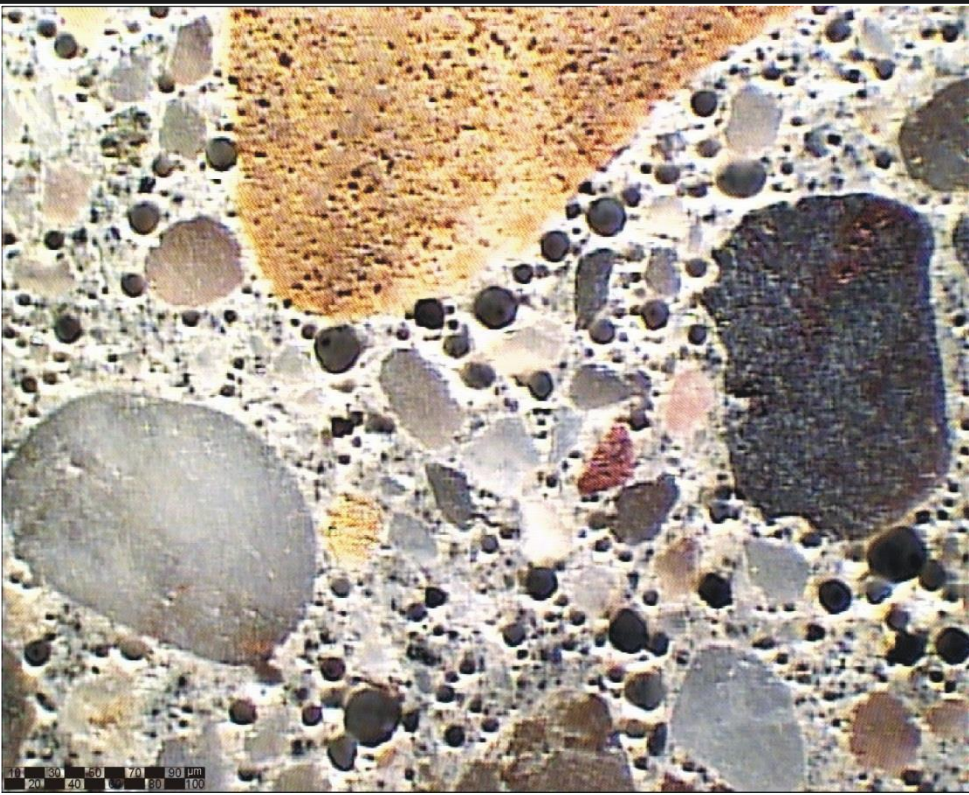
erer Lagerung vor Gebrauch aufrühren.

starker Sonneneinstrahlung und Verunreinigungen schützen.

i STRASSEN BETON **BETONTECHNOLOGIE**

FROST-TAUSALZ-WIDERSTAND

mit Luftporenbildner
 $A = 5,7 \text{ Vol.-%}$



$L = 0,14 \text{ mm}$
 $A_{300} = 3,6 \text{ Vol.-%}$

PRODUKTDATENBLATT

Sika® Luftporenbildner LPS A

LUFTPORENBILDNER ALS KONZENTRAT

CE

Erforderliche Menge für 1 m³ Beton: Zwischen 0,3 und 3 kg

stets erfüllt

PRODUKTFORMATIONEN

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.

i STRASSENCON BETONTECHNOLOGIE

VERDICHUNG



i STRASSEN BETON BETONTECHNOLOGIE



Die künstlichen Luftporen gehen beim
sach- und fachgerechten Verdichten
nicht verloren!

FROST-TAUSALZ-WIDERSTAND



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

i STRASSEN BETON
BETONTECHNOLOGIE

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

STRASSEN BETON BETONTECHNOLOGIE

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

i STRASSEN BETON
BETONTECHNOLOGIE

**Luftporenbeton
Prüfung**



**i STRASSEN BETON
BETONTECHNOLOGIE**



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

WIEDERHOLUNG BETONTECHNOLOGIE

Rückblick:

Tabelle 5: Mindestluftgehalt des Frischbetons

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



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

WIEDERHOLUNG BETONTECHNOLOGIE

Rückblick:

Tabelle 5: Mindestluftgehalt des Frischbetons

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



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.-%



WIEDERHOLUNG BETONTECHNOLOGIE

Rückblick:

Tabelle 5: Mindestluftgehalt des Frischbetons

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

FROST-TAUSALZ-WIDERSTAND



Empfehlung:
Luftgehalt zwischen 4
und 8 Vol.-%



**i STRASSEN BETON
BETONTECHNOLOGIE**

FROST-TAUSALZ-WIDERSTAND



STRASSENBETON BETONTECHNOLOGIE

Wie oft prüfen?:

FROST-TAUSALZ-WIDERSTAND



i STRASSEN BETON BETONTECHNOLOGIE

**Wie oft prüfen?:
Jeder Lieferschein!**

BETONBESTELLUNG

Schlagwörter:

C 30/37

ZTV Beton

Kies oder Splitt

XF 4

Feuchtigkeitsklasse (WA oder WS)

Belastungsklasse

Konsistenz

Straßendeckenzement (sd)



i STRASSEN BETON
BETONTECHNOLOGIE

BETONBESTELLUNG



Lichtner  Dyckerhoff 

Nettopreisliste für das Lieferprogramm von Betonen nach DIN EN 206-1 / DIN 1045-2

Betonbeschreibung						Nettopreis frei Baustelle					
Expositionsklassen bzw. Expositionsklassengruppen / Verwendungszwecke	Festigkeits- klasse	Konsistenz	pumpfähig	Festigkeits- entwicklung	Prüfalter 56d	Größtkorn 8 mm		Größtkorn 16 mm		Größtkorn 32 mm	
						Sorte	€/m³	Sorte	€/m³	Sorte	€/m³

LP-Beton → Frosttausalzbeanspruchung mit hoher Wassersättigung

XC4, XF4, XA2, (XA3 s FB100 5 3 2), XD3, (WU-BKL1), [LP] hohe Wassersättigung	C30/37	F3	• mittel					1 6932 430	137,-	1 6933 430	135,-
	C30/37	F3	• schnell					1 6932 630	141,-	1 6933 630	139,-

FD-Beton → gemäß DAfStb-RiLi „Betonbau beim Umgang mit wassergefährdenden Stoffen“ (Beton mit reduziertem Schwindverhalten)

XC4, XF2, XF3, XA2, (XA3 s FB100 5 3 2), XD3, XM2, (XM3), (WU-BKL1)	C35/45	F3	• langsam	•				1 7832 210	143,-	1 7833 210	141,-
	C35/45	F3	mittel					1 7832 410	141,-	1 7833 410	139,-
	C35/45	F3	schnell					1 7832 610	145,-	1 7833 610	143,-

Sichtbeton → gemäß DBV-Merkblatt

XC4, XF1, XA1, (WU-BKL1)	C30/37	F3	• langsam	•		1 6531 212	144,-	1 6532 212	142,-	1 6533 212	140,-
	C30/37	F3	• mittel			1 6531 412	142,-	1 6532 412	140,-	1 6533 412	138,-

BKL1 bzw. BKL2 = Beanspruchungsklasse 1 bzw. 2 gem. DAfStb-RiLi „Wasserundurchlässige Bauwerke aus Beton“ (siehe Hinweis S. 9)

 STRASSENBETON
BETONTECHNOLOGIE

BETONBESTELLUNG

Nettopreisliste für das Lieferprogramm von Betonen nach DIN EN 206-1 / DI

Betonbeschreibung					
Expositionsclassen bzw. Expositionsklassengruppen / Verwendungszwecke	Festigkeits- klasse	Konsistenz	pumpfähig	Festigkeits- entwicklung	Prüfalter 56d
LP-Beton → Frosttausalzbeanspruchung mit hoher Wassersättigung					
XC4, XF4, XA2, (XA3 s FB100 5 3 2),	C30/37	F3	•	mittel	
XD3, (WU-BKL1), [LP]	C30/37	F3	•	schnell	
hohe Wassersättigung					

i STRASSENBETON BETONTECHNOLOGIE

Belastungsklasse?

Straßendeckenzement (sd)?

Feuchtigkeitsklasse (WA oder WS)?

BETONBESTELLUNG



Eigenschaften bzw. Verwendungszweck	Expositions-klassen	Druck-festigkeits-klassen	Konsistenz-klassen	Größtkorn	Pumpfähig	Festigkeits-entwicklung*	Abruf-Nr.	Preis in EURO frei Bau je m² zzgl. MwSt.
Betone für Ingenieur- und Straßenbau								
■ Hydraulisch gebundene Tragschichten (HGT) nach ZTV Beton-StB 07								
7-12 N/mm²	unter Asphalt			32			8343	111,00
> 15 N/mm²	unter Beton			32			8349	114,00
■ Straßenbetone nach ZTV-LW 99/01 (Ausgabe 1999/2007)								
Landwirtschaftliche Wege	XC4, XD1 (LP), XF2 (LP), XF3 (LP), XA1, XM1	C25/30	F2/F3	32	•	m	4506	130,00
		C25/30	F2/F3	16	•	m	4507	132,00
■ Straßenbetone nach ZTV Beton-StB 07								
Belastungsklasse Bk 1,0 - Bk 0,3	XC4, XD3 (LP), XF4, XA3 (LP), XM1	C30/37	F3	32		s	4943**	135,00
		C30/37	F3	16		s	4944**	137,00
Belastungsklasse Bk 32 - Bk 1,8 nach ARS Nr.04/2013	XC4, XD3 (LP), XF4, XA3 (LP), XM2 (LP)	C30/37	F3	16		s	4950**	auf Anfrage
Belastungsklasse Bk 100 - Bk 1,8 nach ARS Nr.04/2013	XC4, XD3 (LP), XF4, XA3 (LP), XM2 (LP)	C30/37	F3	16		s	4955**	auf Anfrage

i STRASSEN BETON
BETONTECHNOLOGIE

BETONBESTELLUNG



■ Straßenbetone nach ZTV Beton-StB 07

Belastungsklasse Bk 1,0 - Bk 0,3	XC4, XD3 (LP), XF4, XA3 (LP), XM1	C30/37	F3	32		s
		C30/37	F3	16		s
Belastungsklasse Bk 32 - Bk 1,8 nach ARS Nr.04/2013	XC4, XD3 (LP), XF4, XA3 (LP), XM2 (LP)	C30/37	F3	16		s
Belastungsklasse Bk 100 - Bk 1,8 nach ARS Nr.04/2013	XC4, XD3 (LP), XF4, XA3 (LP), XM2 (LP)	C30/37	F3	16		s

i STRASSEN BETON
BETONTECHNOLOGIE

