

**Einsatz von EFA-Füller[®] bei der Herstellung
von Beton für den Straßenbau**

Nach den Zusätzlichen Technischen Vertragsbedingungen und Richtlinien für den Bau von Fahrbahndecken aus Beton, ZTV-Beton StB 93, dürfen Betonzusatzstoffe nach DIN 1045 - wie EFA-Füller® - dem Beton zugegeben, jedoch auf den Zementgehalt nicht angerechnet werden.

Um die Gleichwertigkeit eines Straßenbetones mit auf den Mindestgehalt angerechneter Menge EFA-Füller® nachzuweisen, hat die VEBA Kraftwerke Ruhr AG beim Neubau einer Werksstraße im Kraftwerk Knepper in Dortmund-Mengede die Möglichkeit genutzt, beide Betonvarianten auszuführen und über einen Zeitraum von fünf Jahren vergleichend zu untersuchen.

Folgende Betonzusammensetzungen wurden für die Bauausführung gewählt:

Betongüte	B 35
Konsistenz	KS
Verdichtungsmaß	≥1,20.

Beton ohne EFA-Füller® (je m³ trockenes Material)

Zement PZ 35 F (CEM I 32,5 R)	330 kg
Natursand 0-2 mm	534 kg
Grauwackesplitt 5-11 mm	186 kg
Basaltsplitt 8-22 mm	1.263 kg
Wasser	145 l
Wasser-/Zementwert w/z ¹⁾	0,44
Mehlkorngehalt	364 kg

Beton mit EFA-Füller® (je m³ trockenes Material)

Zement PZ 35 F (Mersmann)	270 kg
Betonzusatzstoff EFA-Füller® S-B/E	90 kg
Natursand 0-2 mm	505 kg
Grauwackesplitt 5-11 mm	201 kg
Basaltsplitt 8-22 mm	1.233 kg
Wasser	141 l
Wasser-/Zementwert w/z	0,52
Wasser-/Bindemittelwert (w/z+f) ²⁾	0,42
Mehlkorngehalt	391 kg

Die Ergebnisse der Erhärtungsprüfungen an Bohrkernen zeigen, daß die Nennfestigkeit des geforderten B 35 nach 28 Tagen von beiden Betonsorten mit deutlichem Vorhaltemaß

überschritten wurde. Nach fünf Jahren liegt aufgrund der puzzolanischen Reaktion mit 71,3 N/mm² die Festigkeit des Betones mit EFA-Füller® um mehr als 10 N/mm² höher, als die des Betones ohne EFA-Füller®. Hinsichtlich des Frost-Tausalz-Widerstandes, geprüft nach dem VDZ-Verfahren mit 3 % NaCl-Lösung als Taumittel, zeigten sich nach 28, 90, 365 Tagen und 5 Jahren keine signifikanten Unterschiede.

¹⁾ gleichzeitig Wasser-/Bindemittelwert

²⁾ bei $f = 0,25 \times z$

Resümee

Beton für den Bau von Fahrbahndecken ist nach ZTV Beton StB 93, Abschnitt 2.4.2 aufgrund einer Eignungsprüfung in seiner Zusammensetzung so festzulegen, daß die an den Beton gestellten Anforderungen erfüllt werden. Diese Forderung entspricht der DIN 1045, Absatz 6.5, Beton.

Stand der Technik nach DIN 1045 ist der Einsatz von EFA-Füller® nach DIN EN 450 bei der Herstellung von Betonen aller Art. Die Ergebnisse der Beton-prüfungen an der beschriebenen Betonstraße zeigen eindeutig, daß an Stelle der gemäß ZTV Beton StB 93, Absatz 2.4.2.3 vorgeschriebenen Mindestzementmenge von 340 kg/m³ für verschiedene Bauklassen eine Reduzierung auf 270 kg/m³ bei Einsatz von EFA-Füller® ohne jegliche Einbuße an Festbetoneigenschaften erfolgen beziehungsweise bei Beton mit Eignungsprüfung von vornherein eingesetzt und angerechnet werden kann.

Neben Verbesserung der Frischbetoneigenschaften für die Verarbeitung - Geschmeidigkeit, Verdichtbarkeit, Wassereinsparung, geringere Neigung zum Bluten - werden langfristig, wie bei Konstruktionsbeton mit EFA-Füller® auch, bei gleichen Voraussetzungen die Festbetoneigenschaften hinsichtlich Dauerhaftigkeit verbessert.

Die Prüfungsergebnisse der Druckfestigkeitsprüfungen dieser Straßenbetone zeigen, daß, bezogen auf die Bindemittelwerte bei einem Austausch von Zement durch EFA-Füller® im Verhältnis $f = 0,25 \times z$, bei Straßenbeton dieser Zusammensetzung die volle Anrechnung des EFA-Füllers auf das Bindemittel ($k = 1,0$) erfolgen kann.

Wirtschaftlichkeit

Da Beton mit EFA-Füller[®], angerechnet auf den Bindemittelgehalt, hinsichtlich Herstellung, Transport und Verarbeitung / Einbau nicht anders zu handhaben ist, eher einen geringeren Aufwand erfordert, soll seine Wirtschaftlichkeit am nachfolgenden Fallbeispiel eines Kostenvergleiches mit marktüblichen Durchschnittspreisen verdeutlicht werden.

Beton nach ZTV-Beton-StB 93, Absatz 2.4.2.3

Zement CEM I 32,5 R	340 kg/m ³ x 140,- DM/t =	47,60 DM/m ³
Zuschlag		
Natursand 0-2 mm	524 kg/m ³ x 12,- DM/t =	6,30 DM/m ³
Splitt 5-11 mm	166 kg/m ³ x 25,- DM/t =	4,15 DM/m ³
Basaltsplitt 8-22 mm	1.262 kg/m ³ x 30,- DM/t =	37,85 DM/m ³
Wasser	150 l/m ³ x 5,- DM/l =	0,75 DM/m ³
Betonzusatzmittel LP	1,36 l/m ³ x 2,- DM/l =	2,70 DM/m ³
		<hr/>
		99,35 DM/m ³

Beton mit EFA-Füller[®], angerechnet auf den Bindemittelgehalt

Zement CEM I 32,5 R	270 kg/m ³ x 140,- DM/t =	37,80 DM/m ³
EFA-Füller [®]	90 kg/m ³ x 65,- DM/t =	5,85 DM/m ³
Natursand 0-2 mm	515 kg/m ³ x 12,- DM/t =	6,20 DM/m ³
Splitt 5-11 mm	163 kg/m ³ x 25,- DM/t =	4,10 DM/m ³
Basaltsplitt 8-22 mm	1.241 kg/m ³ x 30,- DM/t =	37,25 DM/m ³
Wasser	146 l/m ³ x 5,- DM/l =	0,75 DM/m ³
Betonzusatzmittel LP	1,20 l/m ³ x 2,- DM/l =	2,40 DM/m ³
		<hr/>
		94,35 DM/m ³

Der wirtschaftliche Vorteil des Betones mit EFA-Füller[®] in diesem Beispiel beträgt 5,— DM/m³ beziehungsweise 1,10 DM/m² einer Fahrbahndecke von 22 cm Dicke.

Im Hinblick auf den hohen Bedarf an Straßenneubauten und -erneuerungen, vor allem in den neuen Bundesländern, steht den Planern, Betontechnologen und bauausführenden Unternehmen mit EFA-Füller[®] als Betonzusatzstoff nach DIN EN 450 ein hochwertiger wirtschaftlicher Baustoff zur Verfügung.

EFA-Füller[®] wird, wie seit mehr als 30 Jahren im Hoch- und Tiefbau, Ingenieur- und Wasserbau, auch im Verkehrswege- und -flächenbau sowie beim Bau fester Fahrbahnen im

Eisenbahnbau seinen Platz als erfolgreicher Betonoptimierer finden.

Wir werden uns über die zuständigen Verbände und Gremien, gegebenenfalls über eine gutachterliche Stellungnahme, um eine entsprechende Änderung der derzeit gültigen Regelwerke bemühen.

Über Ausführung und Ergebnisse der eingangs erwähnten Betonstraße wurde in der Zeitschrift Beton, Heft 6, 1997 unter dem Titel „Fahrbahndecken aus Beton - Versuchsstrecke mit Steinkohlenflugasche“ berichtet. Unseren Sonderdruck darüber senden wir Ihnen gerne zu.

EFA-Füller[®]

genormter Baustoff für besseren Beton

BauMineral

BauMineral GmbH
Hiberniastraße 12
45699 Herten
Telefon: 0 23 66/509-0
Telefax: 0 23 66/509-256

Baustoffprüfstelle
Betonprüfstelle E + W
Telefon: 0 23 66/509-230/-236

