

SACHVERSTÄNDIGE

der
Materialprüfungs- und Versuchsanstalt
Neuwied GmbH

Forschungsinstitut für vulkanische Baustoffe



Prüfung eines Erhärtungsbeschleunigers

Projekt: Betonzusatzmittel EvoCrete ST

**Untersuchung des Einflusses des Betonzusatzmittels
auf die Entwicklung von Mikroluftporen**

Auftrags-Nr.: **2-74/1530c/15**
Auftraggeber: **EvoCrete Industries GmbH
Hauptstraße 28
35619 Braunfels**
Antragsdatum: **31. August 2015**
Ausfertigungsdatum: **11. Januar 2016**
Textseiten: **8**
Anlagen: **--**



Dr. rer.nat. Karl-Uwe Voß

von der Industrie- und Handelskammer zu Koblenz ö. b. u. v.
Sachverständiger für
„Analyse zementgebundener
Baustoffe insb. Flächen-
befestigungen aus Beton-
pflasterstein und Betonwaren“
☎ +49 (0) 26 31 / 39 93-23
E-Mail Voss@mpva.de

Dipl.-Min. Henning Rohowski

von der Industrie- und Handelskammer zu Koblenz ö. b. u. v.
Sachverständiger für
„Naturstein einschließlich Dach-
schiefer“
☎ +49 (0) 26 31 / 39 93-25
E-Mail Rohowski@mpva.de

Dr. rer. nat. Petra Arens

von der Industrie- und Handelskammer zu Koblenz ö. b. u. v.
Sachverständige für
„Putze und Mörtel“
☎ +49 (0) 26 31 / 39 93-31
E-Mail Arens@mpva.de

B. Eng. Manuel Krautkrämer

durch die Zertifizierung Bau
GmbH Berlin zertifizierter
Sachverständiger für
„Betonschäden und
Betoinstandsetzung“
☎ +49 (0) 26 31 / 39 93-34
E-Mail krautkraemer@mpva.de

Die Wiedergabe dieses Gutachtens in gekürzter Form, auszugsweise oder zu Werbezwecken darf nur mit der schriftlichen Genehmigung des Verfassers erfolgen

G:\2015\000_Ueberwachung\Evocrete\74_2_1530_Vo_Zusatzmittel\1530pc_evocrete.doc

SACHVERSTÄNDIGE

der Materialprüfungs- und Versuchsanstalt Neuwied GmbH

11. Januar 2016

Prüfbericht 2-74/1530c/15

Seite 2 von 8

Prüfungen dessen Einfluss des Zusatzmittels „EvoCrete ST“ auf die Entwicklung von Mikroluftporen

0 VERZEICHNISSE

0.1 INHALTSVERZEICHNIS

1	AUFTRAGSGEGENSTAND	2
2	VERWENDETE LITERATUR.....	3
2.1	Technische Regeln	3
3	DURCHFÜHRUNG DER LABORPRÜFUNGEN UND PRÜFERGEBNISSE.....	4
3.1	Untersuchung des Einflusses des Zusatzmittels auf die Bildung von Mikroluft-poren.....	4
3.1.1	Betonherstellung und Frischbetonprüfungen	4
3.1.2	Bestimmung der Luftporenkennwerte	6
4	ZUSAMMENFASSUNG DER ERGEBNISSE.....	7

1 AUFTRAGSGEGENSTAND

Mit Datum vom 31. August 2015 wurde die MPVA Neuwied GmbH von der EvoCrete Industries GmbH beauftragt, den Einfluss des Erhärtungsbeschleunigers

Evocret ST

auf die Bildung von Mikroluftporen zu untersuchen. Angabengemäß soll die maximale Dosierung des Zusatzmittels 2 M.-% vom Zementanteil betragen.

2 VERWENDETE LITERATUR

2.1 Technische Regeln

Zur Bearbeitung der Aufgabenstellung wurde die nachfolgend aufgeführte Literatur verwendet:

- [L 1] **DIN EN 206-1** „Beton - Festlegung, Eigenschaften, Herstellung und Konformität“ (Fassung Juli 2014);
- [L 2] **DIN EN 480-11** „Zusatzmittel für Beton, Mörtel und Einpressmörtel – Prüfverfahren - Bestimmung von Luftporenkennwerten in Festbeton“ (Fassung Dezember 2005);
- [L 3] **DIN EN 934-1** „Zusatzmittel für Beton, Mörtel und Einpressmörtel – Gemeinsame Anforderungen“ (Fassung April 2008);
- [L 4] **DIN EN 934-2** „Zusatzmittel für Beton, Mörtel und Einpressmörtel – Betonzusatzmittel - Definitionen, Anforderungen, Konformität, Kennzeichnung und Beschriftung“ (Fassung August 2012);
- [L 5] **DIN 1045-1** „Tragwerke aus Beton, Stahlbeton und Spannbeton - Bemessung und Konstruktion“ (Fassung August 2008);
- [L 6] **DIN 1045-2** „Tragwerke aus Beton, Stahlbeton und Spannbeton - Beton-Feststellung, Eigenschaften, Herstellung und Konformität“ (Fassung August 2008);
- [L 7] **DIN EN 12 350-5** „Prüfung von Frischbeton– Ausbreitmaß“ (Fassung August 2009);
- [L 8] **DIN EN 12 350-6** „Prüfung von Frischbeton– Frischbetonrohddichte“ (Fassung März 2011);
- [L 9] **DIN EN 12 350-7** „Prüfung von Frischbeton– Luftgehalte; Druckverfahren“ (Fassung August 2009);
- [L 10] **DIN EN 12 390-9** „Prüfung von Festbeton– Frost- und Frost-Tausalz-Widerstand, Abwitterung“ (Fassung Mai 2002);
- [L 11] **FGSV** „Merkblatt für die Herstellung und Verarbeitung von Luftporenbeton“ (Fassung 2004).

3 DURCHFÜHRUNG DER LABORPRÜFUNGEN UND PRÜFERGEBNISSE

Zur Durchführung der Laboruntersuchungen wurden ca. 10 kg des Zusatzmittels in einem neutralen Gebinde durch den Auftraggeber in die MPVA Neuwied eingereicht.

3.1 Untersuchung des Einflusses des Zusatzmittels auf die Bildung von Mikroluftporen

Auftragsgemäß sollte der Einfluss des Zusatzmittels auf die Bildung von Mikroluftporen bewertet werden. Zu diesem Zweck sollte ein sog. LP-Beton einmal mit und einmal ohne Zugabe des Zusatzmittels hergestellt und auf dessen LP-Kennwerte untersucht werden.

3.1.1 Betonherstellung und Frischbetonprüfungen

Zur Durchführung der Untersuchungen wurden die nachfolgenden Betone

- 1) Rezeptbeton (LP-Beton) ohne Verwendung des Zusatzmittels;
- 2) Rezeptbeton (LP-Beton) mit Verwendung des Zusatzmittels mit einer Dosierung von 2% vom Zementgehalt (Maximaldosierung nach Angabe des Herstellers)

unter Verwendung des nachfolgenden Rezeptes hergestellt.

SACHVERSTÄNDIGE

der Materialprüfungs- und Versuchsanstalt Neuwied GmbH

11. Januar 2016

Prüfbericht 2-74/1530c/15

Seite 5 von 8

Prüfungen dessen Einfluss des Zusatzmittels „EvoCrete ST“ auf die Entwicklung von Mikroluftporen

Tabelle 1: Betonrezeptur

Ausgangsstoffe		Referenzbeton	Prüfbeton
		Ohne Zusatzmittel	Mit 2% Zusatzmittel
Zement	CEM I 52,5 N (Milke Classic)	350 kg	
Zusatzmittel	EvoCrete ST	--	7,0 kg
	Fließmittel (Flowpower)	1,05 kg	1,05 kg
	LP-Bildner (AEAB)	0,98 kg	0,98 kg
Gesteinskörnung	Sand 0/2mm	658 kg	
	2/8 mm	172 kg	
	8/16 mm	894 kg	
Wasser		165 kg	
w/z-Wert		0,47	

Die für diese Betone gemäß

- **DIN EN 12 350-5** (Ausbreitmaß);
- **DIN EN 12 350-6** (Frischbetonrohddichte);
- **DIN EN 12 350-7** (Luftgehalt)

ermittelten Frischbetondaten sind der nachfolgenden Tabelle zu entnehmen.

Tabelle 2: Frischbetondaten

Kennwert	Betonmischungen	
	Referenzbeton	Prüfbeton
	Ohne Zusatzmittel	Mit 2% Zusatzmittel
Ausbreitmaß	505 mm	520 mm
Frischbetonrohddichte	2.258 kg/m ³	2.293 kg/m ³
Luftgehalt	6,8 Vol.-%	6,2 Vol.-%

Prüfungen dessen Einfluss des Zusatzmittels „EvoCrete ST“ auf die Entwicklung von Mikroluftporen

Unter Verwendung dieser Betone wurde jeweils ein Betonwürfel mit einer Kantenlänge von 150 mm hergestellt. Diese Proben wurden unmittelbar nach der Herstellung abgedeckt und nach 24 Stunden ausgeschalt. Anschließend wurden die Proben bis zur Prüfung im Wasserbad gelagert.

3.1.2 Bestimmung der Luftporenkennwerte

Zur Bestimmung der Luftporenkennwerte der Betone sollte

- der Luftgehalt [LA];
- der Abstandsfaktor [AF] und
- der Mikroluftgehalt [L_{300}]

gemäß **DIN EN 480-11** ermittelt werden. Zu diesem Zweck wurde jeweils ein Riegel aus den gemäß Abschnitt 3.1.1 hergestellten Betonwürfeln heraus geschnitten und gemäß **DIN EN 480-11** vorbereitet und untersucht.

Die aus den Untersuchungsergebnissen berechneten Luftporenkennwerte wie der Luftporengehalt, der Abstandsfaktor \bar{L} und der Gehalt an Mikroluftporen A_{300} sind der nachstehenden Tabelle zu entnehmen.

Tabelle 3: Luftporenkennwerte

Prüfflächen	Gesamt- luftporengehalt	Mikroluft- porengehalt	Abstands- faktor
	A	A_{300}	\bar{L}
	[Vol.-%]	[Vol.-%]	[mm]
Referenzbeton	5,77	3,26	0,17
Prüfbeton	5,42	2,55	0,20

4 ZUSAMMENFASSUNG DER ERGEBNISSE

Mit Datum vom 31. August 2015 wurde die MPVA Neuwied GmbH von der EvoCrete Industries GmbH beauftragt, den Einfluss des Erhärtungsbeschleunigers

Evocret ST

auf die Bildung von Mikroluftporen zu untersuchen. Angabengemäß soll die maximale Dosierung des Zusatzmittels 2 M.-% vom Zementanteil betragen. Die nachfolgende Tabelle zeigt eine Zusammenfassung der wesentlichen Ergebnisse der Untersuchungen am Zusatzmittel.

**Tabelle 4: Zusammenstellung der Ergebnisse der Bestimmung der
Luftporenkennwerte**

Prüfparameter	Untersuchungsergebnisse		Anforderungen
	Referenzmörtel ohne Zusatzmittel	Prüfmörtel mit Evocret ST	
Mikroluftporengehalt [Vol.-%]	3,26	2,55	≥ 1,5 Vol.-% ≥ 1,5 Vol.-% ^{b)}
	Differenz: - 0,71		--
Abstandsfaktor [mm]	0,17	0,20	≤ 0,24 mm ^{a)} ≤ 0,20 mm ^{b)}
	Differenz: + 0,03		--

a) Anforderungen an Bauwerksbetone gemäß dem **FGSV-Merkblattes** [L 11] im Rahmen einer Bestätigungsprüfung;

b) Anforderungen an Betone gemäß dem **FGSV-Merkblattes** [L 11] im Rahmen einer Erstprüfung.

Wie die oben aufgeführten Untersuchungsergebnisse zeigen, erfüllt der Luftporenbeton auch bei Verwendung des Zusatzmittels die Anforderungen an die Erstprüfung eines Frost-Tausalz-beständigen Luftporenbetons.

Anmerkung: Künstlich erzeugte Luftporen sind normalerweise kreisrund ausgebildet und weisen eine gleichmäßige Porendurchmesserverteilung vorzugsweise im Größenbereich von 0,01 mm bis 0,3 mm auf.

SACHVERSTÄNDIGE

der **Materialprüfungs- und Versuchsanstalt Neuwied GmbH**

11. Januar 2016

Prüfbericht 2-74/1530c/15

Seite 8 von 8

**Prüfungen dessen Einfluss des Zusatzmittels „EvoCrete ST“
auf die Entwicklung von Mikroluftporen**

Die abschließende Bewertung erfolgt durch den Auftraggeber.

Neuwied, den 11. Januar 2016

Institutsleitung

(Dr. Karl- Uwe Voß)

