

Prüfbericht Nr. 172848

1. Ausfertigung vom 9. Juni 2017

Auftraggeber	Schomburg GmbH & Co. KG Aquafinstraße 2 - 8 32760 Detmold
Auftrag vom	02.03.2016 / Herr Beyer
Inhalt des Auftrags	Prüfungen zur Wirksamkeit von Dichtmitteln für Beton - Chlorideindringwiderstand Produkt: BETOCRETE CL 210-WP

Der Prüfbericht umfasst 6 Seiten.

Das Probenmaterial ist verbraucht.



Der Prüfbericht darf nur ungekürzt veröffentlicht werden. Die auszugsweise Wiedergabe bedarf der schriftlichen Zustimmung der Prüfanstalt. Die Ergebnisse beziehen sich nur auf das geprüfte Probenmaterial.

1. Allgemeines

Der Auftraggeber hat die MPA HANNOVER mit der Prüfungen zur Wirksamkeit eines Dichtmittels für Beton im Vergleich zu einem Referenzbeton beauftragt. Der Umfang der durchzuführenden Prüfungen wurde vom Auftraggeber festgelegt und ist im Abschnitt 3 ausgeführt. Im vorliegenden Prüfbericht werden die Ergebnisse der Prüfungen wiedergegeben.

2. Probenahme und Einlieferung

Am 19.09.2016 wurden durch einen Mitarbeiter des Auftraggebers eingeliefert:

250 kg Zement CEM I/52,5R Typ „Milke Classic“ in 5 Tonnen à 50 kg
5 kg BETOCRETE F4 (FM), im Kanister, Fa. Schomburg

und am 25.01.2017:

1 l BETOCRETE-CL 210-WP in einer Flasche, Fa. Schomburg

Für die Herstellung des Betons wurde aus den Beständen der MPA HANNOVER die Gesteinskörnung bereitgestellt:

Wesersand 0/2
Weserkies 2/8
Weserkies 8/16

3. Prüfumfang

Der Umfang der durchgeführten Prüfungen ist in Tafel 1 dargestellt. Die Prüfungen wurden jeweils am Referenzbeton (Referenz) und am Beton mit dem zu vergleichenden Dichtmittel (CL 210-WP) ausgeführt.

Tafel 1: Prüfungen

Nr.	Prüfung	Norm	Probenalter	Anzahl der Proben
1	Frischbetonrohddichte, LP-Gehalt und Ausbreitmaß	DIN EN 12350-6:2011-03	20 min	1
		DIN EN 12350-7:2009-08	20 min	1
		DIN EN 12350-5:2009-08	5 min, 30 min	1
2	Chlorideindringwiderstand	BAW-Merkblatt „Chlorideindringwiderstand von Beton (MCL)“, 2012	56 d	3

4. Prüfergebnisse

4.1 Herstellung der Proben

Die Probekörper wurden gemäß DIN EN 12390-2:2009-08 hergestellt. Für das Mischen wurde ein Zwangsmischer Zyklus ZK 150 verwendet. Die Mischzeit betrug 2 min ab Wasserzugabe. Das Fließmittel wurde gemeinsam mit dem Wasser zugegeben; das Dichtmittel wurde anschließend separat zugegeben. Bei der Berechnung wurde der Wassergehalt der flüssigen Zusatzmittel mit einem Wasseranteil von 70 M.-% berücksichtigt. Die Kennwerte der Mischungen sind in Tafel 2 dargestellt. Aus dieser Mischung wurden jeweils alle Probekörper für die Festbetonprüfungen hergestellt, sowie die Frischbetonprüfungen durchgeführt.

Tafel 2: Mischungszusammensetzung

Ausgangsstoff		Referenz		CL 210-WP	
		Anteile	Masse kg/m ³	Anteile	Masse kg/m ³
Zement	-	-	350	-	350
Wasser	-	-	175	-	176
w/z-Wert	-	-	0,50	-	0,50
Sand 0-2 mm	% v. GK	35	630	35	630
Kies 2-8 mm		30	526	30	536
Kies 8-16 mm		35	627	35	627
Betocrete F 4 (FM)	% v. Z.	0,7	2,45	1,15	4,03
Betocrete CL 210-WP		-	-	1,8	6,30

4.2 Frischbetonrohddichte, LP-Gehalt und Ausbreitmaß

Die Eigenschaften des Frischbetons wurden gemäß DIN EN 12350-5 (Ausbreitmaß), DIN EN 12350-6 (Rohddichte) und 12350-7 (LP-Gehalt) bestimmt. Die Ergebnisse sind in Tafel 3 dargestellt.

Tafel 3: Ergebnisse der Frischbetonprüfungen

		Referenz	CL 210-WP
Lufttemperatur	°C	20	20
Ausbreitmaß A nach Wasserzugabe in mm	5 min	450	460
	30 min	370	390
Frischbetontemperatur	°C	22,1	21,1
Frischbetonrohddichte	kg/dm ³	2,35	2,36
LP-Gehalt	Vol.- %	2,0	1,8

4.3 Chlorideindringwiderstand

Die Bestimmung des Chlorideindringwiderstandes wurde gemäß dem BAW-Merkblatt „Chlorideindringwiderstand von Beton“, Ausgabe 2012 durchgeführt. Nach der Herstellung der Probewürfel wurden diese weiter in Wasser gelagert. Ca. 7 Tage vor der Prüfung wurden Zylinder mit einem Durchmesser von ca. 100 mm aus den Probekörpern gebohrt. Mittels Sägeschnitt wurde eine Schicht von 10 mm vom oberen Rand entfernt. Es erfolgte ein prüfflächenparalleler Sägeschnitt in ca. 50 ± 5 mm Höhe gemessen von der Prüfoberfläche. Die Prüfkörper lagerten bis zur Prüfung weiterhin im Wasserbad bei 20 °C und wurden zum Prüfbeginn in Migrationszellen eingebaut und geprüft. Die aus den im Anhang A1 dargestellten Prüfergebnissen berechneten Chloridmigrationskoeffizienten sind in Tafel 4 dargestellt. Zum Vergleich sind die normativ geforderten Koeffizienten in Tafel 5 wiedergegeben.

Tafel 4: Chloridmigrationskoeffizienten

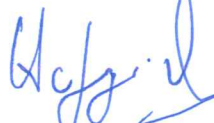
Probe	Chloridmigrationskoeffizient $\times 10^{-12}$ [m ² /s]	
	Referenz	CL 210-WP
1	17,8	8,2
2	14,0	7,9
3	12,2	8,0
Mittelwert D_{CL}	14,7	8,0
größter Einzelwert $D_{CL,max}$	17,8	8,2

In Abhängigkeit der vorgegebenen Expositionsklasse sind die in der Tafel 5 angegebenen Mittelwerte und größten Einzelwerte der Migrationskoeffizienten entsprechend BAW-Merkblatt „Chlorideindringwiderstand von Beton“, Ausgabe 2012 einzuhalten.

Tafel 5: Einzuhaltende Mittelwerte und größte zulässige Einzelwerte der Migrationskoeffizienten in Abhängigkeit von der Expositionsklasse

vorgegebene Expositionsklasse nach DIN EN 206-1 /DIN 1045-2	Migrationskoeffizient	
	Mittelwert $\times 10^{-12}$ [m ² /s]	größter Einzelwert $\times 10^{-12}$ [m ² /s]
-		
XS 1, XD 1	$\leq 10,0$	$\leq 12,0$
XS 2, XD 2		
XS 3, XD 3	$\leq 5,0$	$\leq 7,0$

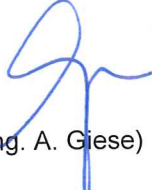
Hannover, 9. Juni 2017
Leiter der Prüfstelle



(ORR-Dr.-Ing. H. Höveling)



Sachbearbeiter



(Dipl.-Ing. A. Giese)

ANHANG

Anhang A1: Chloridmigration

Anhang A1-1: Messwerte der Prüfung, Referenz

Probe Nr.	Prüfbeginn		Prüfende		Stromstärke Beginn	Stromstärke Ende	Versuchs- dauer
	Datum	Uhrzeit	Datum	Uhrzeit	mA	mA	h
1	08.12.16	11:55	08.12.16	19:50	79,0	73,2	7,92
2	08.12.16	11:55	08.12.16	19:50	69,0	67,3	7,92
3	08.12.16	11:55	08.12.16	19:50	73,5	70,1	7,92

Probe Nr.	Prüfflüssigkeit		Probekörper				
	Temperatur		Höhe	Durch- messer	Gewicht nach		Rohdichte nach Wasserl.
	Beginn	Ende			Wasserl.	nach Prüfung	
°C	°C	mm	mm	g	g	[kg/m ³]	
1	19,5	19,7	49,95	99,51	911,86	-	2350
2	19,6	19,7	51,25	99,46	914,34	-	2300
3	19,7	19,7	50,58	99,48	918,58	-	2340

Eindringtiefen:

[mm]	Probe 1 Hälfte 1	Probe 1 Hälfte 2	Probe 2 Hälfte 1	Probe 2 Hälfte 2	Probe 3 Hälfte 1	Probe 3 Hälfte 2
Stelle 1	18,67	13,72	14,06	12,93	14,08	12,26
Stelle 2	18,07	12,60	11,02	11,26	10,27	12,26
Stelle 3	17,57	12,13	10,40	10,35	9,22	9,32
Stelle 4	17,48	11,52	12,33	10,59	8,30	10,53
Stelle 5	10,38	12,07	10,50	12,96	9,18	9,30
Stelle 6	11,16	13,36	10,50	17,09	10,99	11,14
Stelle 7	13,16	13,41	12,14	11,25	9,86	11,71
Stelle 8	13,23	14,01	9,57	9,83	8,36	9,92
Stelle 9	21,58	10,65	11,14	8,33	9,88	9,03
Stelle 10	17,85	14,76	10,20	7,85	10,63	8,78
Stelle 11	14,76	11,07	12,39	16,64	11,89	10,08
Mittelwert x_d	15,23	12,87	10,87	11,06	9,63	9,97
größter Wert x_{max}	18,67	14,76	12,39	17,09	11,89	12,26

Bemerkung: Blau dargestellte Messwerte wurden in der Auswertung nicht berücksichtigt!



Anhang A1-2: Proben nach der Prüfung, Referenz

Anhang A1-3: Messwerte der Prüfung, CL 210-WP

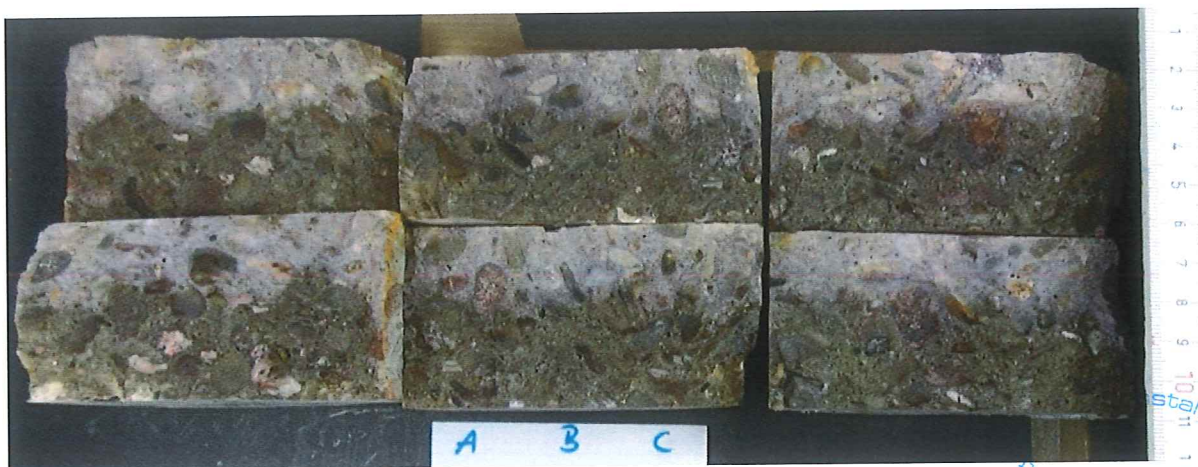
Probe Nr.	Prüfbeginn		Prüfende		Stromstärke Beginn	Stromstärke Ende	Versuchs- dauer
	Datum	Uhrzeit	Datum	Uhrzeit	mA	mA	h
1	27.03.17	10:40	28.03.17	12:40	62,0	52,9	26,00
2	27.03.17	10:40	28.03.17	12:40	62,3	56,0	26,00
3	27.03.17	10:40	28.03.17	12:40	64,3	55,1	26,00

Probe Nr.	Prüfflüssigkeit		Probekörper				
	Temperatur		Höhe	Durch- messer	Gewicht nach		Rohdichte nach Wasserl.
	Beginn	Ende			Wasserl.	nach Prüfung	
°C	°C	mm	mm	g	g	[kg/m³]	
1	20,1	20,1	51,69	99,77	938,49	914,18	2320
2	20,1	20,1	50,06	99,76	926,97	928,89	2370
3	20,1	20,1	50,66	99,82	923,52	925,76	2330

Eindringtiefen:

[mm]	Probe 1 Hälfte 1	Probe 1 Hälfte 2	Probe 2 Hälfte 1	Probe 2 Hälfte 2	Probe 3 Hälfte 1	Probe 3 Hälfte 2
Stelle 1	24,47	23,74	22,52	22,42	21,68	24,19
Stelle 2	23,58	22,46	19,14	19,17	20,47	19,38
Stelle 3	19,39	16,61	18,29	19,24	22,99	19,79
Stelle 4	18,62	19,44	19,89	17,85	21,08	18,58
Stelle 5	24,29	20,06	20,33	17,41	18,43	18,40
Stelle 6	19,66	20,03	17,58	20,16	17,83	17,34
Stelle 7	18,31	22,89	17,00	21,91	21,22	18,47
Stelle 8	17,42	21,14	20,84	21,95	20,11	20,50
Stelle 9	18,74	20,17	19,38	25,36	19,41	19,33
Stelle 10	20,46	21,04	23,92	22,28	20,43	22,73
Stelle 11	23,48	24,42	21,90	21,49	24,19	23,93
Mittelwert x_d	19,61	20,43	19,37	20,39	20,37	19,39
größter Wert x_{max}	24,29	22,89	21,90	25,36	22,99	22,73

Bemerkung: Blau dargestellte Messwerte wurden in der Auswertung nicht berücksichtigt!



Anhang A1-4: Proben nach der Prüfung, CL 210-WP