

Prüfbericht Nr. 172847

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 –
Frost-Tausalz-Widerstand

Produkt: BETOCRETE CL 210-WP

Der Prüfbericht umfasst 8 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	Frost-Tausalz-Widerstand	BAW-Merkblatt „Frostprüfung von Beton“, 2012	28 d	5

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 Frost-Tausalz-Widerstand

4.3.1 Vorbereitung zur Prüfung

Die Prüfung des Frost-Tausalz-Widerstandes wurde gemäß BAW-Merkblatt „Frostprüfung von Beton“, 2012 durchgeführt. Die Proben wurden ca. 7 Tage vor Beginn der Prüfung zugesägt, vermessen und zur Prüfung vorbereitet. Die Seitenflächen wurden mit lösungsmittelfreiem Epoxydharz versiegelt und mit einer Aluminiumfolie mit Butylklebung verklebt. Bis zur Prüfung lagerten die Proben in einem Klimaraum bei einer Temperatur von 20 °C und einer relativen Luftfeuchte von 65 %. Die Proben wurden vor und nach der Abdichtung der Seitenflächen gewogen.

4.3.2 Kapillares Saugen

Nach der Probenherstellung und der oben beschriebenen Vorlagerung wurden die Proben mit der Prüffläche nach unten auf 10 mm hohe Abstandhalter in die Prüfbehälter gelegt. Anschließend wurde eine Prüflösung bestehend aus 3-prozentiger NaCl-Lösung bis auf eine Höhe von 15 mm in die Behälter eingefüllt, so dass die Proben 5 mm tief in der Prüflösung lagen. Nach zwei, fünf und sieben Tagen Lagerung in der Prüflüssigkeit wurde die Gewichtszunahme der Prüfkörper gemessen.

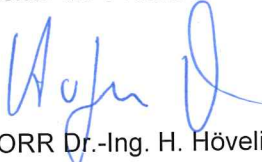
4.3.3 Frost-Tau-Prüfung

Die Prüfkörper mitsamt der Prüfbehälter und der vorhandenen Prüflüssigkeit wurden in eine temperaturkontrollierte Prüftruhe mit Flüssigkeitskühlbad gestellt und einer Frost-Tau-Prüfung nach der im Abschnitt 1 erwähnten Prüfvorschrift unterzogen. Ein Frost-Tau-Wechsel dauert 12 Stunden. Die Temperatur wurde beginnend bei +20 °C in 4 Stunden mit einer konstanten Abkühlrate auf –20 °C gesenkt. Sie wurde dann 3 Stunden lang bei dieser Temperatur gehalten und in 4 Stunden wieder auf +20 °C erhöht und anschließend eine Stunde gehalten. In bestimmten Abständen wurden die Probekörper aus der Truhe genommen und die Wasseraufnahme, die Abwitterung und der dynamische E-Modul gemäß Prüfvorschrift bestimmt. In Tafel 4 sind Ergebnisse der Frost-Tau-Prüfung als Mittelwerte zusammengestellt. Detailergebnisse zu den Prüfungen sind im Anhang A1 zusammengestellt.

Tafel 4: Kennwerte der Prüfung des Frost-Tausalz-Widerstandes, Mittelwerte

		Abwitterung in g/m ²		rel. dyn. E-Modul in %	
		Referenz	CL 210-WP	Referenz	CL 210-WP
Frost-Tau- Wechsel	0	0	0	100	100
	4	36	53	99	99
	10	167	227	94	99
	14	386	384	91	98
	18	1053	671	85	97
	24	2591	1300	73	97
	28	3680	1792	70	96

Hannover, 9. Juni 2017
Leiter der Prüfstelle


(ORR Dr.-Ing. H. Höveling)



Sachbearbeiter


(Dipl.-Ing. A. Giese)

ANHANG

Anhang A1: Frost-Tausalz-Prüfung

Anhang A1-1: Abmessungen und Masse bei der Probenvorbereitung, Referenz

Probe			1	2	3	4	5
Gewicht	ohne Band	g	2703	2736	2802	2788	2787
	mit Band		2803	2819	2900	2890	2889
Maße ohne Abdichtung	Länge	mm	151	150	152	152	151
	Breite		108	111	111	111	111
	Höhe		72	72	72	72	72

Anhang A1-2: Wasseraufnahme, Referenz

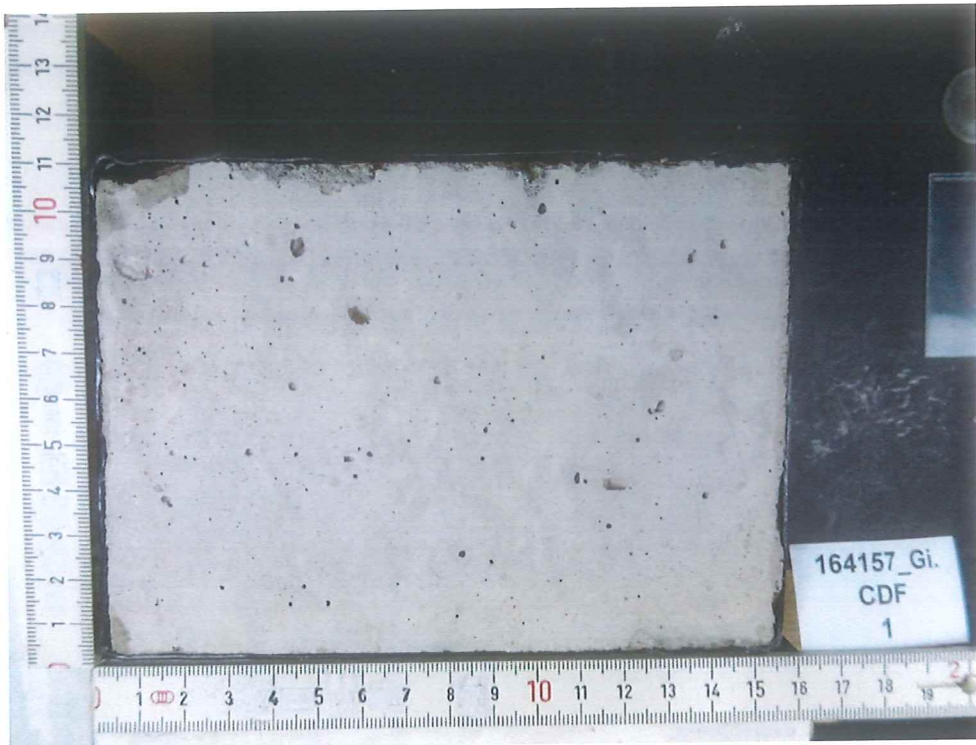
Beginn der Prüfung:									09.11.2016
Probe	nach d		1	2	3	4	5	Mittel	Standardabweichung
Kapillares Saugen in d	-7		-0,68	-0,88	-0,78	-0,67	-0,74	-0,75	0,09
	-5		-0,20	-0,26	-0,21	-0,18	-0,19	-0,21	0,03
	-2		-0,06	-0,08	-0,06	-0,06	-0,05	-0,06	0,01
	0		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Frost-Tau-Wechsel	4	M.- %	0,15	0,22	0,19	0,16	0,18	0,18	0,03
	10		0,53	0,69	0,59	0,53	0,62	0,59	0,07
	14		0,82	1,04	0,89	0,80	0,90	0,89	0,09
	18		1,12	1,23	1,15	1,05	1,15	1,14	0,06
	24		1,36	1,25	0,90	1,58	1,25	1,27	0,24
	28		1,42	1,35	0,91	1,63	1,29	1,32	0,26

Anhang A1-3: Rel. dynamischer E-Modul der Probekörper, Referenz

Frost-Tau-Wechsel	rel. dynamischer E-Modul in %						
	1	2	3	4	5	Mittel	Standardabweichung
0	100	100	100	100	100	100	0
4	98	99	98	100	98	99	1
10	95	94	95	94	93	94	1
14	92	91	90	92	91	91	1
18	87	86	82	85	84	85	2
24	78	79	76	58	77	73	9
28	74	71	73	64	69	70	4

Anhang A1-4: Abwitterung der Probekörper, Referenz

Frost-Tau-Wechsel	Abwitterung in g/m ²						
	1	2	3	4	5	Mittel	Standardabweichung
0	0	0	0	0	0	0	0
4	30	35	41	33	42	36	5
10	160	165	166	143	202	167	22
14	334	402	400	305	491	386	72
18	847	1141	1110	785	1380	1053	241
24	2319	2741	2455	2448	2990	2591	271
28	3373	3872	3519	3604	4030	3680	267
95 % - Quantile nach 28 Frost-Tauwechselln						4294	---



Anhang A1-5: Probekörper vor der Prüfung, Referenz



Anhang A1-6: Probekörper nach der Prüfung, Referenz

Anhang A1-7: Abmessungen und Masse bei der Probenvorbereitung, CL 210-WP

Probe			1	2	3	4	5
Gewicht	ohne Band	g	2545	2707	2753	2611	2753
	mit Band		2603	2767	2815	2669	2814
Maße ohne Abdichtung	Länge	mm	150	150	150	150	150
	Breite		109	109	111	112	113
	Höhe		67	71	72	68	71

Anhang A1-8: Wasseraufnahme, CL 210-WP

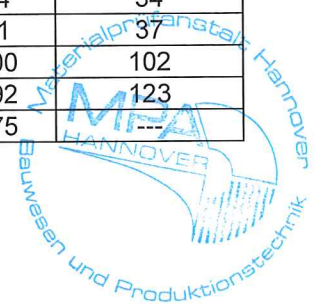
Beginn der Prüfung:									23.11.2016
Probe	nach d		1	2	3	4	5	Mittel	Standardabweichung
Kapillares Saugen in d	-7	M.- %	-0,65	-0,62	-0,61	-0,66	-0,62	-0,63	0,02
	-5		-0,11	-0,13	-0,12	-0,11	-0,12	-0,12	0,01
	-2		-0,02	-0,05	-0,06	-0,02	-0,04	-0,04	0,02
	0		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Frost-Tau-Wechsel	4		0,22	0,18	0,16	0,21	0,25	0,21	0,04
	10		0,48	0,36	0,38	0,42	0,46	0,42	0,05
	14		0,60	0,51	0,53	0,59	0,62	0,57	0,04
	18		0,71	0,58	0,60	0,71	0,59	0,64	0,07
	24	0,88	0,70	0,74	0,75	0,85	0,78	0,08	
	28	1,00	0,81	0,79	0,81	0,98	0,88	0,11	

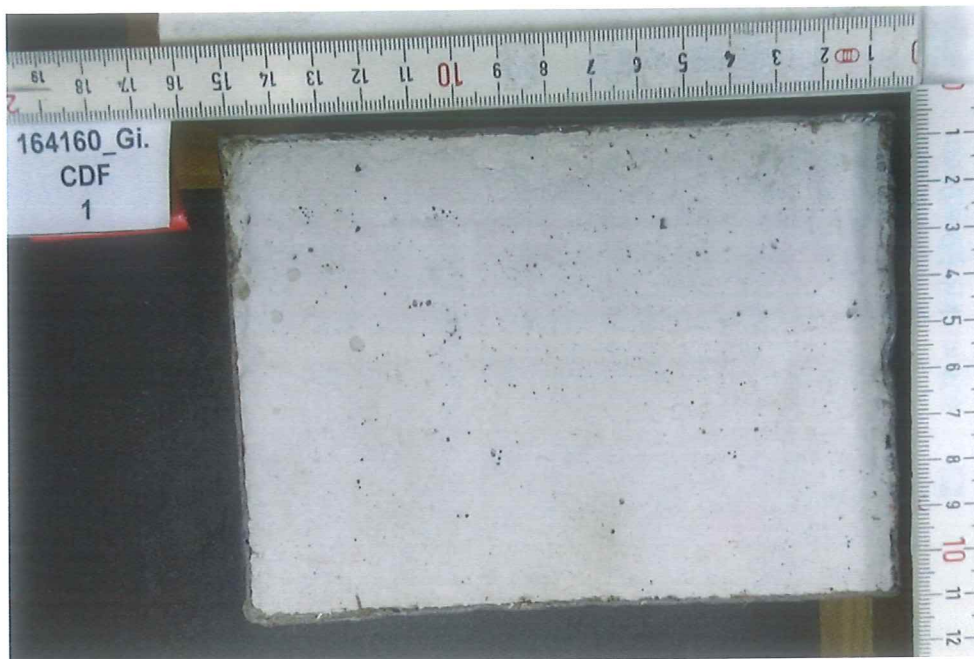
Anhang A1-9: Rel. dynamischer E-Modul der Probekörper, CL 210-WP

Frost-Tau-Wechsel	rel. dynamischer E-Modul in %						
	1	2	3	4	5	Mittel	Standardabweichung
0	100	100	100	100	100	100	0
4	99	99	99	99	99	99	0
10	100	100	98	97	98	99	1
14	99	98	97	97	97	98	1
18	99	97	97	97	97	97	1
24	97	97	97	97	97	97	0
28	95	95	97	96	94	96	1

Anhang A1-10: Abwitterung der Probekörper, CL 210-WP

Frost-Tau-Wechsel	Abwitterung in g/m ²						
	1	2	3	4	5	Mittel	Standardabweichung
0	0	0	0	0	0	0	0
4	45	53	56	60	53	53	6
10	251	213	198	213	259	227	27
14	403	370	348	365	434	384	34
18	696	707	659	679	612	671	37
24	1227	1301	1205	1303	1466	1300	102
28	1632	1777	1804	1769	1977	1792	123
95 % - Quantile nach 28 Frost-Tauwechselln						2075	





Anhang A1-11: Probekörper vor der Prüfung, CL 210-WP



Anhang A1-12: Probekörper nach der Prüfung, CL 210-WP