

## Prüfbericht Nr. 232382

1. Ausfertigung vom 30. August 2023

Auftraggeber	Schomburg GmbH & Co. KG Entwicklungs- und Produktionsgesellschaft Aquafinstraße 2-8 32760 Detmold Deutschland
Auftrag vom	12.05.2023 / Herr Beyer
Inhalt des Auftrags	Prüfungen zur Wirksamkeit von kristallinem Dichtmitteln für Beton  Produkt: BETOCRETE CP350-CI

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 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. Einlieferung

Am 07.06.2023 wurden durch einen Mitarbeiter der Fa. Schomburg eingeliefert:

- 40 kg Zement CEM I 42,5 N, Fa. Wittekind
- 1 l REMICRETE SP10 (BV/FM), in einer Flasche, Fa. Schomburg
- 2 kg BETOCRETE CP 350-CI in einem Eimer, 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 vergleichendem Dichtmittel BETOCRETE CP 350-CI (CP 350-CI) ausgeführt.

**Tafel 1:** Prüfungen

Test Nr.	Prüfung	Alter der Proben	Anzahl der Proben
1	Ausbreitmaß DIN EN 12350-5:2019-09	5 min	1
2	Rohdichte DIN EN 12350-6:2019-09	20 min	1
3	LP-Gehalt DIN EN 12350-7:2019-09	20 min	1
4	Bestimmung des Frost-Tausalz-Widerstandes DIN CEN/TS 12390-9:2017-05	28 d	5

## 4. Prüfergebnisse

### 4.1 Herstellung der Proben

Der Probekörper wurden gemäß DIN EN 12390-2:2019-08 im Labor der MPA HANNOVER hergestellt. Für das Mischen wurde ein Zwangsmischer UEZ JetMix ZM 80 verwendet. Die Mischzeit betrug 2 min ab Wasserzugabe. Das Dichtmittel und das Fließmittel wurden separat zugegeben. 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		CP 350-CI	
		Anteile	Masse kg/m <sup>3</sup>	Anteile	Masse kg/m <sup>3</sup>
Zement	-	-	350	-	350
Wasser	-	-	175	-	175
w/z-Wert	-	-	0,50	-	0,50
Sand 0-2 mm	% v. GK	30	542	30	542
Kies 2-8 mm		30	537	30	537
Kies 8-16 mm		40	719	40	719
BETOCRETE CP 350-CI (DM)	% v. Z.	-	-	0,80	2,80
REMICRETE SP10 (FM)		0,30	1,05	0,30	1,05

### 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

Prüfdatum:		12.06.2023	
Serie		Referenz	CP 350-CI
Lufttemperatur	°C	23	23
Ausbreitmaß A nach 5 min Wasserzugabe	mm	500	440
Frischbetontemperatur	°C	24,6	24,3
Frischbetonrohddichte	kg/dm <sup>3</sup>	2,38	2,32
LP-Gehalt	Vol.- %	0,9	3,3

### 4.3 Frost-Tausalz-Widerstand

#### 4.3.1 Vorbereitung zur Prüfung

Die Prüfung des Frost-Tausalz- Widerstandes wurde gemäß DIN CEN/TS 12390-9 durchgeführt. Die Proben wurden ca. 7 Tage vor Beginn der Prüfung zugesägt, vermessen und zur Prüfung vorbereitet. Die Seitenflächen wurden 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 Prüfruhe 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. Die Details zu den Prüfungen sind im Anhang A1 zusammengestellt.

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

		Abwitterung in g/m <sup>2</sup>		rel. dyn. E-Modul in %	
		Referenz	CP 350-CI	Referenz	CP 350-CI
Frost-Tau- Wechsel	0	0	0	100	100
	4	74	48	99	96
	10	246	141	97	97
	14	854	430	93	96
	18	1777	667	86	100
	24	2878	914	75	96
	28	4781	1266	68	95

Hannover, 30. August 2023  
Leiter der Prüfstelle  
In Vertretung

(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	2638	2773	2789	2831	2823
	mit Band		2699	2838	2854	2896	2887
Maße ohne Abdichtung	Länge	mm	150	150	151	152	151
	Breite		111	110	111	110	111
	Höhe		68	72	72	73	73

#### Anhang A1-2: Wasseraufnahme, Referenz

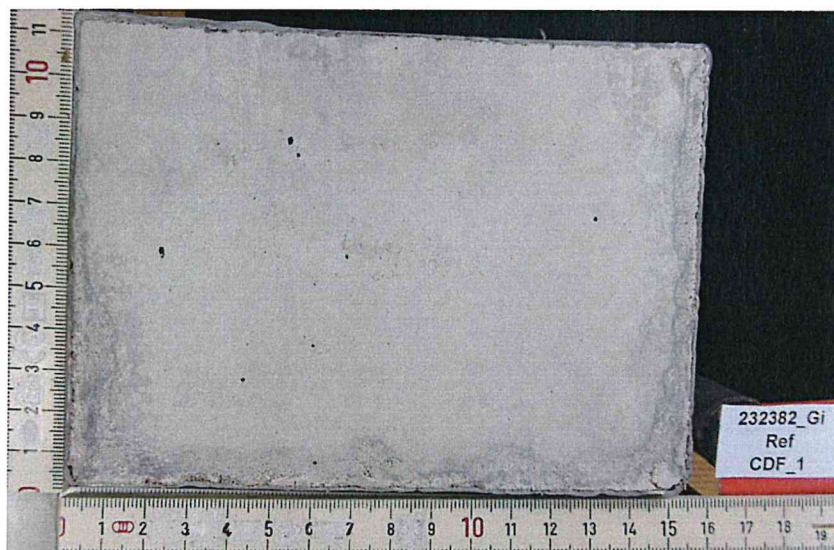
Beginn der Prüfung:									10.07.2023
Probe	nach d		1	2	3	4	5	Mittel	SD
Kapillares Saugen in d	-7	M <sub>i</sub> - %	-0,63	-0,65	-0,67	-0,83	-0,81	<b>-0,72</b>	0,10
	-5		-0,17	-0,17	-0,19	-0,25	-0,21	<b>-0,20</b>	0,03
	-3		-0,10	-0,09	-0,09	-0,11	-0,09	<b>-0,10</b>	0,01
	0		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	<b>0,00</b>	0,00
Frost-Tau-Wechsel	4		0,23	0,29	0,29	0,32	0,30	<b>0,29</b>	0,04
	8		0,49	0,57	0,48	0,56	0,56	<b>0,53</b>	0,04
	14		0,76	0,87	0,70	0,86	0,82	<b>0,80</b>	0,07
	18		0,90	1,07	0,85	0,95	0,99	<b>0,95</b>	0,08
	22		1,06	1,26	0,94	1,06	1,08	<b>1,08</b>	0,12
	28		1,18	1,28	1,04	1,12	1,18	<b>1,16</b>	0,09

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

Frost-Tau-Wechsel	rel. dynamischer E-Modul in %						
	1	2	3	4	5	Mittel	SD
0	100	100	100	100	100	<b>100</b>	0,0
4	100	99	100	97	98	<b>99</b>	1,0
8	100	95	98	96	98	<b>97</b>	1,6
14	97	89	97	90	91	<b>93</b>	3,3
18	98	87	87	86	70	<b>86</b>	8,8
22	90	82	81	85	36	<b>75</b>	19,6
28	83	77	77	68	34	<b>68</b>	17,7

**Anhang A1-4: Abwitterung der Probekörper, Referenz**

Frost-Tau-Wechsel	Abwitterung in g/m <sup>2</sup>						
	1	2	3	4	5	Mittel	SD
0	0	0	0	0	0	<b>0</b>	0
4	74	80	71	78	65	<b>74</b>	6
8	252	190	250	279	258	<b>246</b>	33
14	732	498	771	1295	976	<b>854</b>	299
18	1569	1147	1521	2601	2046	<b>1777</b>	561
22	2556	2114	2477	3996	3248	<b>2878</b>	747
28	4075	4032	4137	6157	5506	<b>4781</b>	987

**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, CP 350-CI**

Probe			1	2	3	4	5
Gewicht	ohne Band	g	2761	2531	2807	2841	2739
	mit Band		2826	2591	2873	2908	2804
Maße ohne Abdichtung	Länge	mm	149	150	145	150	150
	Breite		111	110	110	110	111
	Höhe		72	66	77	75	72

**Anhang A1-8: Wasseraufnahme, CP 350-CI**

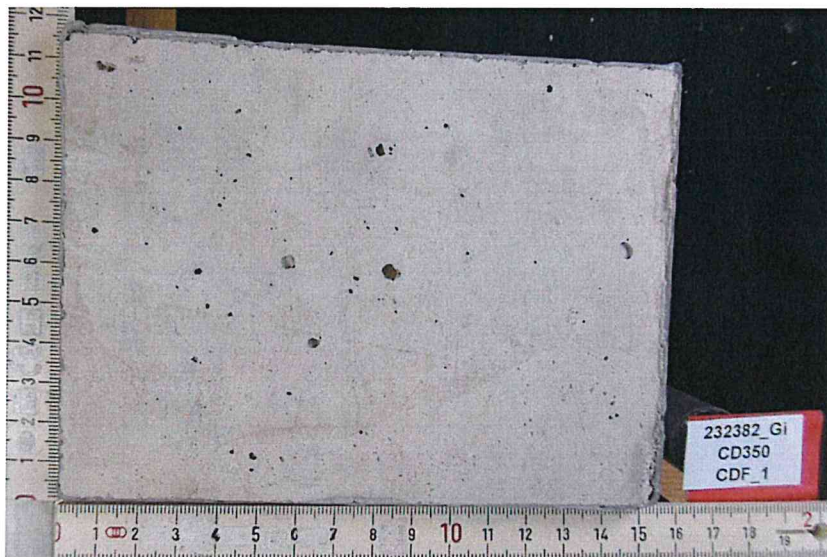
Beginn der Prüfung:									10.07.2023
Probe	nach d		1	2	3	4	5	Mittel	SD
Kapillares Saugen in d	-7	M <sub>v</sub> - %	-0,75	-0,47	-0,53	-0,51	-0,73	<b>-0,60</b>	0,13
	-5		-0,21	-0,14	-0,12	-0,15	-0,20	<b>-0,17</b>	0,04
	-2		-0,09	-0,07	-0,06	-0,07	-0,11	<b>-0,08</b>	0,02
	0		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	<b>0,00</b>	0,00
Frost-Tau-Wechsel	4		0,26	0,21	0,23	0,22	0,26	<b>0,23</b>	0,02
	8		0,45	0,37	0,40	0,36	0,45	<b>0,41</b>	0,04
	14		0,64	0,52	0,56	0,48	0,63	<b>0,57</b>	0,07
	18		0,70	0,58	0,62	0,53	0,70	<b>0,63</b>	0,07
	22		0,74	0,64	0,68	0,58	0,76	<b>0,68</b>	0,08
	28		0,79	0,66	0,75	0,62	0,82	<b>0,73</b>	0,09

**Anhang A1-9: Rel. dynamischer E-Modul der Probekörper, CP 350-CI**

Frost-Tau-Wechsel	rel. dynamischer E-Modul in %						
	1	2	3	4	5	Mittel	SD
0	100	100	100	100	100	<b>100</b>	0,0
4	98	96	95	96	96	<b>96</b>	1,1
8	99	96	95	96	96	<b>97</b>	1,2
14	97	95	95	96	97	<b>96</b>	1,0
18	101	99	99	99	100	<b>100</b>	0,9
22	97	95	95	95	97	<b>96</b>	0,9
28	96	95	95	95	95	<b>95</b>	0,4

**Anhang A1-10: Abwitterung der Probekörper, CP 350-CI**

Frost-Tau-Wechsel	Abwitterung in g/m <sup>2</sup>						
	1	2	3	4	5	Mittel	SD
0	0	0	0	0	0	<b>0</b>	0
4	38	36	60	46	59	<b>48</b>	11
8	75	179	137	186	129	<b>141</b>	45
14	213	734	266	657	279	<b>430</b>	245
18	331	1210	360	1015	421	<b>667</b>	414
22	449	1687	474	1364	594	<b>914</b>	573
28	651	2264	631	1890	894	<b>1266</b>	759

**Anhang A1-11: Probekörper vor der Prüfung, CP 350-CI****Anhang A1-12: Probekörper nach der Prüfung, CP 350-CI**