

Prüfzeugnis Nr.

220005847-07-04

Auftraggeber

Pagel-Spezialbeton
GmbH & Co. KG
Wolfsbankring 9
45359 Essen

Auftragsdatum

05.12.2006

Eingang der Proben

21.12.2006

Auftrag

Prüfung des Frost-Tausalz-Widerstandes (CDF- Prüfverfahren)

Probenart

„V1/60 HF PAGEL - HOCHFESTVERGUSS“

Probenzahl

25 Gebinde a) 25 kg

Beschreibung der Prüfungen bzw. zugrunde liegende Vorschriften

Untersuchung des Frost-Tausalz Widerstandes entsprechend dem CDF-Prüfverfahren gemäß **DIN CEN 12390-9**, Prüfung von Festbeton, Teil 9: Frost- und Frost-Tausalz-Widerstand, Abwitterung, Ausgabe August 2006.

Die Ergebnisse der Prüfungen beziehen sich ausschließlich auf die (den) oben bezeichnete(n) Proben/Prüfgegenstand. Prüfzeugnisse dürfen ohne Zustimmung des MPA NRW nur nach Form und Inhalt unverändert veröffentlicht oder vervielfältigt werden. Die gekürzte Wiedergabe eines Prüfzeugnisses ist nur mit Zustimmung des MPA NRW zulässig.

Dieses Prüfzeugnis umfasst 4 Seiten.

1 Probenahme

Die Probe wurde durch einen Beauftragten des Auftraggebers am 21.12.2006 in das MPA NRW Dortmund zur Prüfung eingeliefert.

2 Angaben des Auftraggebers

Produktbezeichnung: „**V1/60 HF PAGEL - HOCHFESTVERGUSS**“

Wasserzugabe = 2,50 l / 25 kg

3 Prüfergebnisse

3.1 Ermittlung des Mischungsverhältnisses, Frischmörteleigenschaften und Konsistenz

Die Probenherstellung aus dem trockenen werksgemischtem Vergussmaterial erfolgte im Klimaraum bei Normalklima 20/65 nach DIN 50 014.

Zum Herstellen der Mischung wurde ein Zwangsmischer benutzt. Zunächst wurde die erforderliche Wassermenge eingefüllt und das trockene Vergussmaterial bei niedriger Geschwindigkeit der Mischschaufel eingestreut. Nach Zugabe aller Ausgangsstoffe betrug die Mischzeit noch 3 Minuten - Gesamtmischzeit 5 Minuten.

3.2 Frischmörteleigenschaften

Mischungsverhältnis

Wasser: „ V1/60 HF PAGEL - HOCHFESTVERGUSS “	: 1 : 10,0 Gew.-Teilen
Wasserfeststoffwert	: 0,10
Bewertung der Konsistenz	: KF fließend
Frischmörtelrohichte	: 2,38 kg/dm ³

Alle nachfolgend aufgeführten Untersuchungen sind mit dem in Abs. 3.2 aufgeführten Mischungsverhältnis durchgeführt worden.

3.3 Frost-Tausalz-Widerstand nach dem CDF-Verfahren

Die Prüfung wurden nach dem CDF-Prüfverfahren gemäß der **DIN CEN 12390-9**, Prüfung von Festbeton, Teil 9: Frost- und Frost-Tausalz-Widerstand, Abwitterung, Ausgabe August 2006 durchgeführt.

Hierzu wurden Würfel mit einer Kantenlänge von 150mm hergestellt. Die zur Prüfung benötigten Probekörper wurden durch den Zuschnitt mit einer Säge gewonnen, der Sägeschnitt lag dabei senkrecht zur Herstellungsoberseite. Als Prüffläche diente die gegen die Stahlform betonierete Oberfläche.

Die Seitenflächen der Proben wurden mit einem Aluminiumklebeband mit Butylkautschuk versiegelt.

Die Prüfflüssigkeitsaufnahme (3 M.-%ige NaCl-Lösung) wurde sowohl während des kapillaren Saugens, als auch während der 28 Frost-Tau-Wechsel aus der zum jeweiligen Prüftermin bestimmten Masse der Probekörper und unter Berücksichtigung der Abwitterung berechnet. Der auf die Masse der Probekörper unmittelbar vor Beginn des kapillaren Saugens (ohne Versiegelung der Seitenflächen) bezogene Wert wurde auf 0,1 M.-% angegeben. Die Messergebnisse für die Abwitterung und die Wasseraufnahme wurden als Mittelwerte aus den jeweils fünf Einzelmessungen berechnet.

Ergebnisse

Ein Grenzwert beim CDF-Test für die maximal zulässige Abwitterung von Betonen nach 28 Frost-Tau-Wechseln existiert weder in einer deutschen noch in einer europäischen Norm. In der Literatur (Setzer, M.J., Prüfung der Frost-Tausalz-Widerstandes von Betonwaren, Forschungsberichte aus dem Fachbereich Bauwesen Heft 49, Herausgeber: Dekan des Fachbereichs 10 der Universität – Gesamthochschule – Essen, Heft 49, Essen, 1990) wird ein maximal zulässiger Wert von 1,5 kg/m² angegeben. Die Einzelwerte für die Abwitterung zu den vier Prüfterminen nach 4, 14, 20 und 28 Frost-Tau-Wechseln sind in Tabelle 5 enthalten.

Als Abwitterungen der fünf Probekörper nach 28 Wechseln wurde im Mittel **0,010 kg/m²** festgestellt. Die Einzelwerten lagen im Bereich zwischen 0,008 kg/m² und 0,013 kg/m².

Die Einzelwerte der Prüfflüssigkeitsaufnahme während des kapillaren Saugens und der anschließenden 28 Frost-Tau-Wechsel sind in Tabelle 6 angegeben. Während des kapillaren Saugens betrug die Flüssigkeitsaufnahme der Probekörper im Mittel 0,10 M.-%. Im Anschluss nahmen die Probekörper noch einmal im Mittel 0,06 M.-% während der 28 Frost-Tau-Wechsel auf.

Die Auswertung des relativen dynamischen E-Moduls geht aus Tabelle 7 hervor, eine signifikante Abnahme des dynamischen E-Moduls wurde **nicht** beobachtet.

Tabelle 5: Einzelwerte für die Abwitterung, „V1/60 HF PAGEL - HOCHFESTVERGUSS“

Anzahl FTW	Abwitterung in kg/m ²					Mittelwert	Standardabweichung
	1	2	3	4	5		
4	0,001	0,003	0,004	0,000	0,004	0,003	0,00
14	0,004	0,006	0,007	0,004	0,008	0,006	0,00
20	0,005	0,008	0,008	0,007	0,012	0,008	0,00
28	0,008	0,009	0,010	0,008	0,013	0,010	0,00

Tabelle 6: Einzelwerte für die Wasseraufnahme (kapillares Saugen) „V1/60 HF PAGEL - HOCHFESTVERGUSS“

nach Tagen	Aufnahme der Prüflüssigkeit in M.-%					Mittelwert	Standardabweichung
	1	2	3	4	5		
	Kapillares Saugen						
0	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
1	0,07	0,06	0,07	0,06	0,05	0,06	0,01
3	0,09	0,08	0,09	0,08	0,08	0,08	0,01
7	0,11	0,10	0,11	0,09	0,08	0,10	0,01
nach FTW	Frost-Tau-Wechsel						
0	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
4	0,02	0,01	0,04	0,02	0,01	0,02	0,01
14	0,06	0,05	0,07	0,04	0,04	0,05	0,01
20	0,07	0,04	0,08	0,06	0,04	0,06	0,02
28	0,08	0,05	0,08	0,06	0,05	0,06	0,01

Tabelle 7: Einzelwerte der Auswertung des relativen dynamischen E-Moduls der Probekörper, „V1/60 HF PAGEL - HOCHFESTVERGUSS“

Anzahl FTW	rel. dyn. E-Modul der Probekörper in %					Mittelwert	Standardabweichung
	1	2	3	4	5		
0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	0,00
4	100,6	101,3	101,2	101,3	101,3	101,1	0,28
14	100,3	100,3	100,0	100,0	100,0	100,1	0,17
20	100,3	100,0	100,0	100,0	100,0	100,1	0,14
28	100,0	100,0	100,0	99,7	100,0	99,9	0,14

Dortmund, 19.06.2007

Im Auftrag

U. Kühr

Dipl.-Ing. Christoph Kühr
 Sachbearbeiter

