

Prüfzeugnis Nr.

21000262-06-02-08

Auftraggeber

Pagel-Spezialbeton
GmbH & Co. KG
Wolfsbankring 9

Auftragsdatum 23.10.2006

Eingang der Proben 09.11.2006

45359 Essen

Auftrag

Prüfung des Frostwiderstandes (CIF- Prüfverfahren)

Probenart
„V160/C45 PAGEL – VERGUSS“

Probenzahl 25 Gebinde a) 25 kg

Beschreibung der Prüfungen bzw. zugrunde liegende Vorschriften

Untersuchung des Frostwiderstandes nach dem
CIF-Prüfverfahren gemäß dem Merkblatt Frostprüfung von Beton der Bundesanstalt für
Wasserbau, Ausgabe Dezember 2004.

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 Amtes am 08.11.2006 im Herstellwerk Essen aus einem größeren Vorrat wahllos entnommen, gekennzeichnet und von einem Beauftragten des Auftraggebers am 09.11.2006 in das MPA NRW Dortmund zur Prüfung eingeliefert. Über die Probenahme wurde ein Protokoll ausgestellt.

2 Angaben des Auftraggebers

Produktbezeichnung: „**V160/C45 PAGEL – VERGUSS**“
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: „ V160/C45 PAGEL – VERGUSS “	: 1 : 10,00 Gew.-Teilen
Wasserfeststoffwert	: 0,10
Bewertung der Konsistenz	: K_F fließend
Frischmörtelrohichte	: 2,37 kg/dm ³

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

3.3 Frostwiderstand nach dem CIF-Verfahren

Die Prüfung wurden nach dem CIF-Prüfverfahren gemäß dem Merkblatt der Bundesanstalt für Wasserbau, Frostprüfung von Beton (BAW-Merkblatt „Frostprüfung“), Ausgabe Dezember 2004, 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 (demineralisiertes Wasser) 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 0,01 M.-% angegeben. Die Messergebnisse für die Abwitterung und die Wasseraufnahme wurden als Mittelwerte aus den jeweils fünf Einzelmessungen berechnet.

Ergebnisse

In dem vorgenannten Merkblatt ist für die Untersuchung nach dem CIF-Verfahren für die maximal zulässige Abwitterung von Betonen nach 28 Frost-Tau-Wechseln ein maximal zulässiger Wert von 1,0 kg/m² angegeben. Die Einzelwerte für die Abwitterung zu den vier Prüfterminen nach 4, 14, 20 und 28 Frost-Tau-Wechseln sind in Tabelle 8 enthalten.

Als Abwitterungen der fünf Probekörper nach 28 Wechseln wurde im Mittel **0,038 kg/m²** festgestellt. Die Einzelwerten lagen im Bereich zwischen 0,026 kg/m² und 0,046 kg/m².

Die Einzelwerte der Prüfflüssigkeitsaufnahme während des kapillaren Saugens und der anschließenden 28 Frost-Tau-Wechsel sind in Tabelle 9 angegeben. Während des kapillaren Saugens betrug die Flüssigkeitsaufnahme der Probekörper im Mittel 1,33 M.-%. Im Anschluss nahmen die Probekörper noch einmal im Mittel 1,55 M.-% während der 28 Frost-Tau-Wechsel auf.

Die Auswertung des relativen dynamischen E-Moduls geht aus Tabelle 10 hervor.

Tabelle 8: Einzelwerte für die Abwitterung, „V160/C45 PAGEL – VERGUSS“

Anzahl FTW	Abwitterung der Probekörper CIF in kg/m ²					Mittelwert	Standard- abweichung
	1	2	3	4	5		
4	0,011	0,018	0,012	0,019	0,011	0,014	0,00
14	0,017	0,029	0,027	0,030	0,020	0,025	0,01
20	0,022	0,034	0,034	0,037	0,025	0,030	0,01
28	0,026	0,041	0,043	0,046	0,032	0,038	0,01

**Tabelle 9: Einzelwerte für die Wasseraufnahme (kapillares Saugen)
 „V160/C45 PAGEL – VERGUSS“**

nach Tagen	Aufnahme der Prüflüssigkeit in M.-%					Mittelwert	Standard- abweichung
	1	2	3	4	5		
	Kapillares Saugen						
0	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
1	0,91	0,85	0,84	0,92	0,77	0,86	0,06
3	1,14	1,08	1,05	1,17	0,96	1,08	0,08
7	1,45	1,33	1,31	1,45	1,14	1,33	0,13
	Frost-Tau-Wechsel						
nach FTW							
0	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
4	0,19	0,15	0,19	0,22	0,16	0,18	0,03
14	0,62	0,59	0,63	0,74	0,67	0,65	0,06
20	0,85	0,84	0,84	0,97	0,96	0,89	0,07
28	1,06	1,08	1,02	1,13	3,45	1,55	1,06

**Tabelle 10: Einzelwerte der Auswertung des relativen dynamischen E-Moduls der
 Probekörper, „V160/C45 PAGEL – VERGUSS“**

Anzahl FTW	rel. dyn. E-Modul der Probekörper in %					Mittelwert	Standard- abweichung
	1	2	3	4	5		
0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	0,00
4	98,0	97,4	97,4	98,3	98,5	97,9	0,51
14	95,2	94,6	94,7	94,5	95,5	94,9	0,42
20	93,9	93,3	93,1	92,9	93,6	93,3	0,38
28	91,8	89,4	89,3	90,6	91,2	90,5	1,10

Dortmund, 20.06.2007

Im Auftrag

U. Kühr



Dipl.-Ing. Christoph Kühr
 Sachbearbeiter