MPA NRW.
Materialprüfungsamt Nordrhein-Westfalen
PRÜFEN • ÜBERWACHEN • ZERTIFIZIEREN

Marsbruchstraße 186 • 44287 Dortmund • Postfach: 44285 Dortmund • Telefon (02 31) 45 02-0 • Telefax (02 31) 45 85 49 • E-Mail: info@mpanrw.de

Prüfzeugnis Nr. 21000262-06-01-11

Überwachungsvertrag Nr. 217099

Überwachungsvertrag vom 15.10.1998

Auftraggeber

Pagel-Spezialbeton
GmbH & Co. KG
Wolfsbankring 9

45359 Essen

Auftragsdatum 20.06.2006

Eingang der Proben 20.06.2006

Auftrag

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

Probenart
„V1/160 Pagel – Verguss“

Probenzahl 25 Gebinde a) 25 kg

Beschreibung der Prüfungen bzw. zugrunde liegende Vorschriften

Untersuchung des Frost-Tausalz Widerstandes entsprechend dem CDF-Prüfverfahren gemäß **Entwurf E DIN EN 12390-9, Prüfung von Festbeton, Teil 9: Frost- und Frost-Tausalz-Widerstand, Abwitterung, Ausgabe Mai 2002**.

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 20.06.2006 im Herstellwerk Essen aus einem größeren Vorrat wahllos entnommen, gekennzeichnet und von einem Beauftragten des Auftraggebers am 20.06.2006 in das MPA NRW Dortmund zur Prüfung eingeliefert.
Über die Probenahme wurde ein Protokoll ausgestellt.

2 Angaben des Auftraggebers

Produktbezeichnung: **„V1/160 Pagel – Verguss"**
Wasserzugabe = 2,75 l / 25 kg

3 Prüfergebnisse

3.1 Ermittlung des Mischungsverhältnisses, Frischmörteleigenschaften und Konsistenz

Die Probenherstellung aus dem trockenen werksgemischten 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: **„V1/160 Pagel – Verguss"**	: 1 : 9,09 Gew.-Teilen
Wasserfeststoffwert	: 0,11
Bewertung der Konsistenz	: K_M3 weich fließend
Frischmörtelrohdichte	: 2,32 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 dem Entwurf E DIN EN 12390-9, Ausgabe Mai 2002 durchgeführt.

Hierzu wurden Würfel mit einer Kantenlänge von 150 mm 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 betonierte 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, 18 und 28 Frost-Tau-Wechseln sind in Tabelle 5 enthalten.

Als Abwitterungen der drei Probekörper nach 28 Wechseln wurde im Mittel **0,044 kg/m²** festgestellt. Die Einzelwerten lagen im Bereich zwischen 0,024 kg/m² und 0,083 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 0,19 M.-%. Im Anschluss nahmen die Probekörper noch einmal im Mittel 0,31 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, „V1/160 Pagel – Verguss“

Anzahl FTW	Abwitterung in kg/m²				Standard-abweichung
	1	2	3	Mittelwert	
4	0,009	0,067	0,008	0,028	0,03
14	0,017	0,074	0,018	0,036	0,03
28	0,025	0,083	0,024	**0,044**	0,03

Tabelle 6: Einzelwerte für die Wasseraufnahme (kapillares Saugen) „V1/160 Pagel – Verguss“

	Aufnahme der Prüfflüssigkeit in M.-%				Standard-abweichung
nach Tagen	1	2	3	Mittelwert	
	Kapillares Saugen				
0	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
1	0,10	0,11	0,10	0,10	0,01
3	0,15	0,15	0,14	0,14	0,01
7	0,19	0,20	0,18	0,19	0,01
nach FTW	Frost-Tau-Wechsel				
0	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
4	0,12	0,17	0,12	0,14	0,03
14	0,25	0,28	0,23	0,25	0,03
28	0,30	0,36	0,29	0,31	0,04

Tabelle 7: Einzelwerte der Auswertung des relativen dynamischen E-Moduls der Probekörper, „V1/160 Pagel – Verguss“

Anzahl FTW	rel. dyn. E-Modul der Probekörper in %				Standard-abweichung
	1	2	3	Mittelwert	
0	100,0	100,0	100,0	100,0	0,00
4	95,9	96,9	96,5	96,4	0,55
14	95,3	95,6	95,2	95,4	0,21
28	94,5	94,7	94,5	94,6	0,07

Dortmund, 26.03.2007
Im Auftrag

Materialprüfungsamt MPA NRW 2 Nordrhein-Westfalen

Dipl.-Ing. Christoph Kühr
Sachbearbeiter