

Materialprüfungsamt Nordrhein-Westfalen · 44285 Dortmund

Pagel Spezialbeton
GmbH & Co. KG
Wolfsbankring 9
45355 Essen

Ihr Zeichen : Beate Morscheck
Ihr Nachricht vom : 09.12.2005
Mein Zeichen : 220004924-06
Telefon : 0231/4502-253
Telefax : 0231/4502-582

Datum : 17.01.2006

**Gültigkeit des Prüfzeugnisses Nr. 21000089-99 des Amtes vom 14. Oktober 1999
„V1A/40 Pagel-Stahlfasermörtel“**

Die in dem Prüfzeugnis Nr. 21000089-99 vom 14. Oktober 1999 zu Grunde gelegten Richtlinien bzw. Normen haben sich in diesem Zeitraum nicht geändert.

Das Amt gibt daher seine Zustimmung, das Prüfzeugnis für zwei weitere Jahre (gültig bis Dezember 2008) nach Form und Inhalt unverändert zu veröffentlichen oder zu vervielfältigen.

Im Auftrag



Dipl.-Ing. Christoph Kühn
Sachbearbeiter

Ver-220004924-06.doc

Prüfzeugnis Nr. 21000089-99

Auftraggeber	Auftragsdatum	20.01.1999
Pagel-Spezialbeton GmbH & Co. KG Wolfsbankring 9 45359 Essen	Eingang der Proben	09.06.1999

Auftrag

Prüfung des Vergussmörtels „V1A/40 Stahlfasermörtel“

Probenart	Probenzahl	6 Gebinde a) 25 kg
„V1A/40 Pagel-Stahlfasermörtel“		

Beschreibung der Prüfungen bzw. zugrunde liegende Vorschriften

Prüfung nach Merkblatt Vergussmörtel:

Merkblatt für die Anwendung von werkgemischtem Vergussmörtel (Fassung September 1990, redaktionell überarbeitet 1996). Herausgegeben vom Arbeitskreis - Hauptausschuss, Betontechnologie des Deutschen Betonvereins e.V. Bonn. Die Prüfung wurde ergänzt um die Ermittlung der Festigkeitswerte im Alter von 7 Tagen.

Zusätzlich ist eine Prüfung auf Frost-Tausalz-Widerstandsfähigkeit nach dem vorläufigen Merkblatt des Bundesverbandes der Deutschen Beton- und Fertigteilindustrie e.V., Bonn, durchzuführen.

Die Gültigkeit dieses Prüfzeugnisses endet im Oktober 2001.

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 9 Seiten.

1 Probenahme

Die Probe wurde durch einen Beauftragten des Amtes am 02.06.1999 im Herstellwerk Essen aus einem größeren Vorrat wahllos entnommen und gekennzeichnet und von einem Beauftragten des Auftraggebers am 04.06.1999 in das MPA NRW Dortmund eingeliefert. Über die Probenahme wurde ein Protokoll ausgestellt.

2 Angaben des Auftraggebers

Produktbezeichnung : „Vergussmörtel V1A/40 Stahlfasermörtel“

Vorgegebene Wassermenge = --
Höchstzulässige Wassermenge = 4,00 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 die EN 196 Teil 1 - Prüfverfahren für Zement; Bestimmung der Festigkeit (Ausgabe Mai 1995) - 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 2 Minuten - Gesamt-mischzeit 4 Minuten.

3.2 Frischmörteleigenschaften

3.2.1 Mischungsverhältnis mit Ausbreitmaß ≥ 480 mm

Wasser: „Vergussmörtel V1A/40“: 1 : 7,14 in Gew.-Teilen
Wasserfeststoffwert : 0,140
Bewertung der Konsistenz : KF fließend
Frischmörtelrohddichte : 2,41 kg/dm³

3.2.2 Mischungsverhältnis mit höchstzulässiger Wassermenge

Wasser: „Vergussmörtel V1A/40“: 1 : 6,25 in Gew.-Teilen
Wasserfeststoffwert : 0,160
Bewertung der Konsistenz : KF fließend
Frischmörtelrohddichte : 2,47 kg/dm³

Alle nachfolgend aufgeführten Untersuchungen sind mit dem in Abs. 3.2 aufgeführten Mischungsverhältnis durchgeführt worden. In den nachfolgenden Tabellen sind die Ergebnisse der Untersuchungen mit der vorgegebenen und höchstzulässigen Wassermenge gegenübergestellt.

3.3 Verarbeitbarkeit

Die Verarbeitbarkeit des Vergußmörtels wurde durch Ermittlung des Ausbreitmaßes bestimmt. Nach Zugabe aller Ausgangsstoffe und nach Beendigung des Mischvorganges wurde entsprechend der vorgeschriebenen Zeiträume das Ausbreitmaß nach Abs. 3.2 in Anlehnung an DIN 1048 Teil 1 geprüft.

Zeitspanne nach Beendigung des Mischvorganges	Ausbreitmaß in mm	
	vorgegebene Wassermenge	höchstzulässige Wassermenge
5 Minuten	510	690
15 Minuten	470	610
30 Minuten	420	575
60 Minuten	320	490
Verarbeitungszeit: Ausbreitmaß nach 5 Min. \geq 480 mm nach 30 Min. \geq 400 mm		
Anforderungen erfüllt: +		

+ = Anforderungen erfüllt
 – = Anforderungen nicht erfüllt

3.4 Quellen

Das Quellen des Vergussmörtels wurde nach DIN 4227 Teil 5, Abschnitt 8.2 ermittelt.

Die Ergebnisse sind in der nachfolgenden Tabelle enthalten.

Quellverhalten

„Vergussmörtel V1A/40“

Tag der Herstellung: 24.06.1999

Probe Nr.	Alter der Proben am Prüftage	(Raumänderung in Vol.-%)	
		vorgegebene Wassermenge	höchstzulässige Wassermenge
1	24 Stunden	+ 0,4	+ 0,1
2		+ 0,3	+ 0,1
3		+ 0,3	+ 0,0
Mittelwert:		+ 0,3	+ 0,1
Sollwert:			\geq + 0,1

*) Vorzeichen – = Volumenabnahme (Schwinden)
 Vorzeichen + = Volumenzunahme (Quellen)

3.5 Entmischen

Ein Entmischen und eine Schaumbildung an der Oberfläche des Frischmörtels wurden augenscheinlich nicht festgestellt.

3.6 Raumbeständigkeit

Die Untersuchung wurde nach den Bestimmungen der EN 196 Teil 3 - Bestimmung der Erstarungszeiten und der Raumbeständigkeit - durchgeführt.

Raumbeständigkeit

„Vergussmörtel V1A/40“

Tag der Herstellung: 04.02.1999

Probe Nr.	Raumbeständigkeit mm
1	0,5
2	0,5
3	0,5
Mittelwert:	0,5
Sollwert:	keine Angaben *)

*) Ausdehnungsanforderungswert nach pr EN 197 ≤ 10

3.7 Schwinden

Die Prüfung wurde durchgeführt nach DIN 52 450 „Prüfung anorganischer nicht metallischer Baustoffe, Bestimmung des Schwindens und Quellens an kleinen Probekörpern.“

Die Probekörper wurden entsprechend Abschnitt 3.2 bzw. 3.7 hergestellt. Nach 24 Stunden wurden die Proben entschalt und die Nullmessung durchgeführt. Anschließend lagerten die Probekörper bei 20° C und 65 % rel. Luftfeuchtigkeit. Das Schwinden wurde nach 7, 28, 56 und 90 Tagen bestimmt.

Die Ergebnisse sind in der nachfolgenden Tabelle enthalten.

Schwinden am Prisma 4 x 4 x 16 cm

„Vergussmörtel V1A/40“

Tag der Herstellung: 24.06.1999

Lfd. Nr. der Probe	Alter der Proben am Prüftage	Nachschwinden			
		Lagerung 20° C und 65 % rel. Luftfeuchtigkeit am Prisma		umgerechnet	
		vorgegebene Wassermenge in mm	höchstzulässige Wassermenge in mm	vorgegebene Wassermenge in mm/m	höchstzulässige Wassermenge in mm/m
1	7 Tage	- 0,032	- 0,066	- 0,200	- 0,413
2		- 0,010	- 0,064	- 0,063	- 0,400
3		- 0,011	- 0,064	- 0,069	- 0,400
Mittelwert:		- 0,018	- 0,065	- 0,111	- 0,404
1	28 Tage	- 0,101	- 0,105	- 0,631	- 0,656
2		- 0,079	- 0,103	- 0,494	- 0,644
3		- 0,075	- 0,103	- 0,469	- 0,644
Mittelwert:		- 0,085	- 0,104	- 0,531	- 0,648
1	56 Tage	- 0,132	- 0,132	- 0,825	- 0,825
2		- 0,111	- 0,115	- 0,694	- 0,719
3		- 0,105	- 0,123	- 0,656	- 0,769
Mittelwert:		- 0,116	- 0,123	- 0,725	- 0,771
1	90 Tage	- 0,132	- 0,140	- 0,825	- 0,875
2		- 0,116	- 0,130	- 0,725	- 0,813
3		- 0,107	- 0,124	- 0,669	- 0,775
Mittelwert:		- 0,118	- 0,131	- 0,740	- 0,821

3.8 Biegezug- und Druckfestigkeit

Probenvorbereitung und Prüfung erfolgten in Anlehnung an EN 196 Teil 1; Bestimmung der Festigkeit.

Als Probekörper wurden Prismen von 4 x 4 x 16 cm hergestellt. Der Vergussmörtel wurde ohne Verdichtung (leicht gestochert) in die Formen eingegossen und mit eingöhlten Glasplatten abgedeckt.

Für die Bestimmung der Festigkeit im Alter von 24 Stunden lagerte die Probe in ihrer Stahlform und wurde kurz vor Beginn des Prüftermins ausgeschalt.

Nach 24 Stunden wurden die übrigen Proben - Prüfalter 7, 28, 56 und 90 Tage - ausgeschalt und entsprechend den Anweisungen der EN 196, Abschnitt 8.3 bis zur Prüfung unter Wasser gelagert.

Die Ergebnisse sind in der nachfolgenden Tabelle aufgeführt.

**Biegezug- und Druckfestigkeit
 „Vergussmörtel V1A/40“**

Tag der Herstellung: 24.06.1999

Lfd. Nr. der Probe	Alter der Proben am Prüftage	Biegezugfestigkeit		Druckfestigkeit			
		vorgegebene Wassermenge N/mm ²	höchstzulässige Wassermenge N/mm ²	vorgegebene Wassermenge N/mm ²		höchstzulässige Wassermenge N/mm ²	
1	24 Stunden	13,2	6,5	60	63	40	39
2		11,0	6,0	60	59	39	38
3		10,8	7,7	60	60	40	40
Mittelwert:		11,7	6,7	60		39	
4	7 Tage	12,7	10,6	96	98	87	84
5		12,2	10,1	94	91	87	87
6		11,9	9,7	94	94	85	85
Mittelwert:		12,3	10,1	95		86	
7	28 Tage	13,0	10,3	113	112	92	93
8		12,8	10,8	112	118	92	93
9		15,0	10,4	114	117	92	92
Mittelwert:		13,6	10,5	114		92	
10	56 Tage	22,8	10,3	124	124	100	97
11		20,7	11,4	123	124	96	100
12		17,2	11,3	125	126	99	97
Mittelwert:		20,2	11,0	124		98	
13	90 Tage	21,9	16,7	128	129	110	106
14		22,2	16,4	129	130	115	116
15		19,3	19,5	130	129	106	110
Mittelwert:		21,1	17,5	12,529		111	
Sollwerte:		Druckfestigkeit nach 24 Stunden				≥ 25 N/mm ²	
		Druckfestigkeit nach 28 Tagen				≥ 55 N/mm ²	
		Druckfestigkeit nach 56 und 90 Tagen = kein Festigkeitsabfall					

Die Anforderungen hinsichtlich der Druckfestigkeit wurde sowohl mit vorgegebener als auch mit der höchstzulässigen Wassermenge erfüllt.

**3.9 Frost-Tausalz-Widerstandsfähigkeit
 Probenherstellung**

Probenvorbereitung und Herstellung erfolgten im Klimaraum bei Normalklima 20/65 nach DIN 50 014.

Aus der eingelieferten Probe wurden drei plattenförmige Probekörper von etwa 15 cm Länge x 10 cm Breite x 4 cm Höhe hergestellt.

Das Mischungsverhältnis 1 : 7,14 in Gew.Teilen entspricht den in Abs. 3.2.1 angegebenen Werten.

Der Vergussmörtel wurde ohne Verdichtung (leicht getrocknet) in die Formen eingegossen und die für die Frost-Tausalz-Einwirkung vorgesehene Oberfläche glatt gestrichen.

Nach 24 Stunden wurden die Proben ausgeschalt und 28 Tage bei 20° C im Klimaraum gelagert.

Durchführung der Prüfung und Ergebnisse

Probenvorbereitung und Prüfung erfolgten nach

„Vorläufiges Merkblatt“ - Überprüfung von Betonerzeugnissen aus Beton mit dichtem Gefüge für den Straßenbau auf Frost-Tausalz-Widerstandsfähigkeit - Januar 1979 - Bundesverband Deutsche Beton- und Fertigteilindustrie e.V., Bonn

Die Frost-Tausalz-Beanspruchung erfolgte unmittelbar an der glatt gestrichenen Oberfläche nach dem o.a. Merkblatt (siehe Absatz 1.5), das die Salz-Aufstreu-Methode vorschreibt. Hierbei wird eine 3 mm dicke Wasserschicht auf die Prüffläche aufgefroren und durch Aufstreuen von Kochsalz wieder aufgetaut.

Im Alter von 28 Tagen und nach dem Aufkleben der Messrahmen lagerten die Proben 14 Tage im Klimaraum bei 20° C und 65 % relativer Luftfeuchtigkeit. Fünf Tage vor Beginn der Prüfung wurde eine rd. 3 mm dicke Wasserschicht aufgegossen, um zu prüfen ob das Vergußmaterial ausreichend dicht ist.

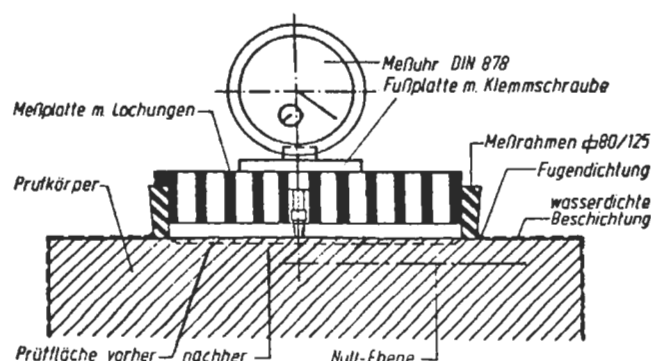
Während der Verweilzeit von 9 Stunden bei Befrosten betrug die Temperatur - 17,5° C.

Die Frosteinwirkung wird durch Ausmessen der Oberfläche vor und nach der Befrostung an 50 Messstellen festgestellt.

Die Abwitterungen auf den Prüfflächen infolge Frost-Tausalz-Einwirkung erscheinen als Differenz zwischen dem 1. und 2. Messwert.

Die Messeinrichtung ist aus der nachfolgenden Skizze zu ersehen.

Skizze



Die Ergebnisse der Untersuchung nach 25 Frost-Tausalz-Wechseln und zusätzlicher augenscheinlicher Beurteilung sind nachfolgend tabellarisch aufgeführt.

Ergebnisse und Beurteilung der Frost-Tausalz-Einwirkung

Vergussmörtel „V1A/40“

Tag der Herstellung: 24.06.1999

Lfd. Nr. der Probe	Mittlere Abwitterung Σ C/50 Messstellen in mm	Zustand der Prüfflächen (augenscheinliche Beurteilung) nach der Frosttau-Wechsel-Beanspruchung
25	0,01	vorwiegend keine Veränderungen der Prüfflächen
26	0,01	
27	0,03	
Sollwert:	\leq 0,50	--

Da nur eine geringe Abwitterung vorliegt, erübrigt sich die Feststellung, ob die Prüffläche gleichmäßig oder ungleichmäßig abgewittert ist.

4 Zusammenfassung

Die vorstehenden Prüfungen wurden nach dem Merkblatt - Vergussmörtel (Ausgabe September 1990) durchgeführt.

Der untersuchte „Vergussmörtel V1A/40“ Stahlfasermörtel entspricht hinsichtlich der geprüften Eigenschaften den Güteanforderungen des vorgenannten Merkblattes.

Die Untersuchungen wurden durchgeführt mit einer vorgegebenen Wassermenge = 3,50 l/25 kg
 höchstzulässigen Wassermenge = 4,00 l/25 kg

Hinsichtlich der Frost-Tausalz-Widerstandsfähigkeit erfolgten die Untersuchungen nach dem „Vorläufigen Merkblatt“ - Bundesverband Deutsche Beton- und Fertigteilindustrie e.V., Bonn.

Nach Absatz 3.2 der Beurteilungskriterien des o.g. Merkblattes wird ein Material als frostbeständig angesehen, wenn die mittlere Abwitterung (Mittelwert aus Σ C aller Messungen) einen Wert von \leq 0,5 mm ergibt.

Diese Aussagewahrscheinlichkeit wird mit 90-%iger Sicherheit unter praktischen Verhältnissen bestätigt. Mit gleicher Wahrscheinlichkeit ist dieses in Frage gestellt, wenn sich eine mittlere Abwitterung von \geq 0,7 mm ergibt.

Die an dem Produkt „Vergussmörtel V1A/40“ Stahlfasermörtel durchgeführten Untersuchungen zeigten keine Abwitterungserscheinungen. Nach dem gegenwärtigen Erkenntnisstand ist mit einer hinreichend großen Aussagewahrscheinlichkeit, auch unter praktischen Verhältnissen, eine ausreichende Frost-Tausalz-Widerstandsfähigkeit gegeben.

Dortmund, 14.10.1999

Im Auftrag



Dipl.-Ing. Christoph Kühr
Sachbearbeiter