

**Prüfzeugnis Nr.****21000262-06-01-08**

Überwachungsvertrag Nr. 217099

**Auftraggeber****Überwachungsvertrag vom 15.10.1998**Pagel-Spezialbeton  
GmbH & Co. KG  
Wolfsbankring 9**Auftragsdatum** 20.06.2006**Eingang der Proben** 20.06.2006

45359 Essen

**Auftrag**

Erstprüfung nach der DafStb-Richtlinie, Herstellung und Verwendung von zementgebundenem Vergussbeton und Vergussmörtel

**Probenart**  
„V1/10 PAGEL – VERGUSSMÖRTEL“**Probenzahl** 6 Gebinde a) 25 kg**Beschreibung der Prüfungen bzw. zugrunde liegende Vorschriften****Erstprüfung nach der DafStb-Richtlinie**  
**Herstellung und Verwendung von zementgebundenem Vergussbeton und Vergussmörtel,**  
**Ausgabe Juni 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 7 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: „**V1/10 PAGEL – VERGUSSMÖRTEL**“  
Wasserzugabe = 3,25 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 3 Minuten - Gesamt-mischzeit 5 Minuten.

### 3.2 Frischmörteleigenschaften

#### Mischungsverhältnis

Wasser: „ <b>V1/10 PAGEL – VERGUSSMÖRTEL</b> “	: 1 : 7,69 Gew.-Teilen
Wasserfeststoffwert	: 0,13
Bewertung der Konsistenz	: $K_M3$ weich fließend
Frischmörtelrohddichte	: 2,29 kg/dm <sup>3</sup>

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

### 3.3 Verarbeitbarkeit

Die Verarbeitbarkeit des Vergussmörtels wurde durch Ermittlung des Fließ- und Ausbreitmaßes bestimmt. Nach Zugabe aller Ausgangsstoffe und nach Beendigung des Mischvorganges wurde entsprechend der vorgeschriebenen Zeiträume das Fließ- und Ausbreitmaß nach Abs. 3.3.3.1 der DAfStb-Richtlinie ermittelt.

**Tabelle 1: Fließvermögen und Ausbreitmaß, „V1/10 PAGEL – VERGUSSMÖRTEL“  
 Wasserzugabe 3,25 l / 25kg**

Zeitspanne nach Beendigung des Mischvorganges	Fließvermögen in mm	Ausbreitmaß in mm
5 Minuten	710	250
30 Minuten	670	245
60 Minuten	670	245
90 Minuten	670	245
Verarbeitungszeit: Fließmaß darf nach 30 Minuten um max. 100 mm abnehmen		
Anforderungen erfüllt: +		

+ = Anforderungen erfüllt

- = Anforderungen nicht erfüllt

### 3.4 Quellen

Das Quellen des Vergussbetons wurde in Anlehnung an DIN EN 445, Einpressmörtel für Spannglieder, Ausgabe Juli 1996 ermittelt.

Die Ergebnisse sind in der nachfolgenden Tabelle enthalten.

**Tabelle 2: Quellverhalten „V1/10 PAGEL – VERGUSSMÖRTEL“  
 Tag der Herstellung: 26.06.2006**

Probe Nr.	Alter der Proben am Prüftage	(Raumänderung in Vol.-%)
1	24 Stunden	+ 0,7
2		+ 0,6
3		+ 0,6
Mittelwert:		+ 0,6
Sollwert:		≥ + 0,1

\*) Vorzeichen - = Volumenabnahme (Schwinden)  
 Vorzeichen + = Volumenzunahme (Quellen)

### 3.5 Entmischen und Sedimentationsstabilität

Ein Entmischen und eine Schaumbildung an der Oberfläche des Frischmörtels wurden augenscheinlich nicht festgestellt. Eine Sedimentation konnte an den erhärteten Vergussmörtelproben augenscheinlich nicht festgestellt werden.

### 3.6 Schwinden

Die Prüfung wurde durchgeführt an Prismen 40 x 40 x 160 mm<sup>3</sup> in Anlehnung an die DAfStb-Richtlinie Schutz und Instandsetzung von Betonbauteilen.

Die Probekörper wurden entsprechend Abschnitt 3.2 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 91 Tagen bestimmt.

Die Ergebnisse sind in der nachfolgenden Tabelle enthalten.

**Tabelle 3: Schwinden am Prisma 4 x 4 x 16 cm „V1/10 PAGEL – VERGUSSMÖRTEL“**  
 Tag der Herstellung: 26.06.2006

Lfd. Nr. der Proben	Alter der Proben am Prüftag	Nachschwinden Lagerung 20°C und 65 % rel. Luftfeuchtigkeit	
		am Prisma in mm	umgerechnet in mm/m
1	7 Tage	0,115	0,719
2		0,119	0,744
3		0,117	0,731
<b>Mittelwert</b>		<b>0,117</b>	<b>0,731</b>
1	28 Tage	0,159	0,994
2		0,168	1,050
3		0,171	1,069
<b>Mittelwert</b>		<b>0,166</b>	<b>1,038</b>
1	56 Tage	0,180	1,125
2		0,189	1,181
3		0,193	1,206
<b>Mittelwert</b>		<b>0,187</b>	<b>1,171</b>
1	91 Tage	0,189	1,181
2		0,190	1,188
3		0,200	1,250
<b>Mittelwert</b>		<b>0,193</b>	<b>1,206</b>

**Anforderungen:** Schwindklasse SKVM I:  $\epsilon_{s,m91} \leq 0,8 \text{ mm/m}$   
 $\epsilon_{s,i91} \leq 1,0 \text{ mm/m}$   
 Schwindklasse SKVM II:  $\epsilon_{s,m91} \leq 1,2 \text{ mm/m}$   
 $\epsilon_{s,i91} \leq 1,4 \text{ mm/m}$   
 Schwindklasse SKVM III:  $\epsilon_{s,m91} \leq 1,5 \text{ mm/m}$   
 $\epsilon_{s,i91} \leq 2,0 \text{ mm/m}$

### **3.7 Biegezug- und Druckfestigkeit**

Probenvorbereitung und Prüfung erfolgten in Anlehnung an EN 196 Teil 1; Bestimmung der Festigkeit (Ausgabe Mai 1995).

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 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.

**Tabelle 4: Biegezug- und Druckfestigkeit „V1/10 PAGEL – VERGUSSMÖRTEL“**  
**Tag der Herstellung: 26.06.2006**

Lfd. Nr. der Proben	Alter der Proben am Prüftag	Biegezugfestigkeit	Druckfestigkeit am Prisma		Druckfestigkeit mit Umrechnungsfaktor $f_{c,cube} = 0,85 \times f_{c,prisma}$	
		N/mm <sup>2</sup>	N/mm <sup>2</sup>		N/mm <sup>2</sup>	
1	24 Stunden	7,3	48	48	41	41
2		7,3	48	49	41	42
3		7,7	48	49	40	42
<b>Mittelwert</b>		<b>7,4</b>	<b>48</b>		<b>41</b>	
4	7 Tage	12,1	78	78	66	67
5		13,0	78	78	66	66
6		12,3	78	78	67	67
<b>Mittelwert</b>		<b>12,5</b>	<b>78</b>		<b>66</b>	
7	28 Tage	11,8	98	98	83	83
8		11,8	94	93	80	79
9		10,8	95	94	81	80
<b>Mittelwert</b>		<b>11,5</b>	<b>95</b>		<b>81</b>	
10	56 Tage	12,0	105	104	89	88
11		11,9	102	101	87	86
12		12,3	103	101	88	86
<b>Mittelwert</b>		<b>12,1</b>	<b>103</b>		<b>87</b>	
13	90 Tage	11,9	106	106	90	90
14		11,8	106	106	90	90
15		11,2	104	104	89	88
<b>Mittelwert</b>		<b>11,6</b>	<b>105</b>		<b>89</b>	

**Anforderungen:** Nach 24 Stunden  $f_{c,cube} \geq 40$  N/mm<sup>2</sup> (Klasse A),  
 $f_{c,cube} \geq 25$  N/mm<sup>2</sup> (Klasse B),  
 $f_{c,cube} \geq 10$  N/mm<sup>2</sup> (Klasse C),  
 nach 28 Tagen  $f_{c,cube} \geq 55$  N/mm<sup>2</sup>, Festigkeitsklasse  $\geq$  C 50/60  
 nach 56 und 91 Tagen kein Festigkeitsabfall

#### 4 Zusammenfassung

Die vorstehenden Prüfungen wurden nach der **DafStb-Richtlinie, Herstellung und Verwendung von zementgebundenem Vergussbeton und Vergussmörtel**, Ausgabe Juni 2006 durchgeführt.

Der „**V1/10 PAGEL – VERGUSSMÖRTEL**“ entspricht hinsichtlich der geprüften Frisch- und Festmörteligenschaften den Güteanforderungen der vorgenannten Vorschrift.

Alle Untersuchungen wurden durchgeführt mit einem Mischungsverhältnis von 3,25 l Wasser zu 25 kg „**V1/10 PAGEL – VERGUSSMÖRTEL**“.

Nach der DafStb-Richtlinie, Herstellung und Verwendung von zementgebundenem Vergussbeton und Vergussmörtel, Ausgabe Juni 2006 lässt sich der „**V1/10 PAGEL – VERGUSSMÖRTEL**“ wie folgt einstufen:

	Prüfwert	Einstufung
Fließmaßklasse:	710 mm	<b>f<sub>2</sub></b> (650 mm bis 740 mm)
Schwindklasse:	$\varepsilon_{s,m91} = 1,2 \text{ mm/m}$ $\varepsilon_{s,i91} = 1,3 \text{ mm/m}$	<b>SKVM II</b> $\varepsilon_{s,m91} \leq 1,2 \text{ mm/m}$ $\varepsilon_{s,i91} \leq 1,4 \text{ mm/m}$
Frühfestigkeitsklasse	$f_{c,cube, 24h, min} = 40 \text{ N/mm}^2$	<b>Frühfestigkeitsklasse A</b> ( $\geq 40 \text{ N/mm}^2$ )
Druckfestigkeitsklasse	$f_{c,i,cube, 28d} = 79 \text{ N/mm}^2$ $f_{c,m,cube, 28d} = 81 \text{ N/mm}^2$	<b>C 60/75</b> , $f_{ci} \geq f_{ck} - 5$ $f_{cm} \geq f_{ck} + 5$

Dortmund, 26.03.2007

Im Auftrag




Dipl.-Ing. Christoph Kühr  
 Sachbearbeiter