

Prüfzeugnis Nr. 220006490-08

Auftraggeber

Vergutech GmbH
Steinweg 19

37537 Kreiensen/Greene
Deutschland

Auftragsdatum 19.12.2006

Eingang der Proben 02.03.2007

Auftrag

Prüfung 02 - 2006

Probenart Vergussmörtel „Vergumix Turbo“ **Probenzahl** 10 Gebinde a) 25 kg

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.

Prüfung in Anlehnung an die **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 19.12.2006 im Herstellwerk aus einem größeren Vorrat wahllos entnommen, gekennzeichnet und von einem Beauftragten des Auftraggebers am 02.03.2007 in das MPA NRW Dortmund zur Prüfung eingeliefert. Über die Probenahme wurde ein Protokoll ausgestellt.

2 Angaben des Auftraggebers

Produktbezeichnung: **Vergussmörtel „Vergumix Turbo“**
Wasserzugabe = 3,40 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 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 1 Minute 30 Sekunden - Gesamtmischzeit 3 Minuten.

3.2 Frischmörteleigenschaften

Mischungsverhältnis

Wasser: Vergussmörtel „Vergumix Turbo“	: 1 : 7,35 Gew.-Teilen
Wasserfeststoffwert	: 0,14
Bewertung der Konsistenz	: fließend
Frischmörtelrohddichte	: 2,31 kg/dm ³

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, Vergussmörtel „Vergumix Turbo“
 Wasserzugabe 3,40 l / 25kg**

Zeitspanne nach Beendigung des Mischvorganges	Fließvermögen in mm	Ausbreitmaß in mm
5 Minuten	890	280
30 Minuten	660	245
60 Minuten	--	--
90 Minuten	--	--

Verarbeitungszeit: Fließmaß darf nach 30 Minuten um max. 100 mm abnehmen

Da es sich bei der vorliegenden Probe um einen Schnellvergussmörtel handelt, war die Konsistenzprüfung nur nach 5 und 30 Minuten möglich. Die Anforderung an die Verarbeitungszeit wurde 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 Vergussmörtel „Vergumix Turbo“
 Tag der Herstellung: 19.03.2007**

Probe Nr.	Alter der Proben am Prüftage	(Raumänderung in Vol.-%)
1	24 Stunden	+ 0,2
2		+ 0,2
3		+ 0,1
Mittelwert:		+ 0,2
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 mm³ 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 Vergussmörtel „Vergumix Turbo“
 Tag der Herstellung: 19.03.2007**

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	0,051	0,319
2		0,045	0,281
3		0,042	0,263
Mittelwert		0,046	0,288
1	28 Tage	0,104	0,650
2		0,092	0,575
3		0,099	0,619
Mittelwert		0,098	0,615
1	56 Tage	0,106	0,663
2		0,098	0,613
3		0,103	0,644
Mittelwert		0,102	0,640
1	91 Tage	0,115	0,719
2		0,106	0,663
3		0,108	0,675
Mittelwert		0,110	0,685

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

3.7 Wasserundurchlässigkeit

Als Probekörper wurden WD-Platten von 200 x 200 x 120 mm aus Vergussmörtel hergestellt. Die Prüfung auf Wasserundurchlässigkeit wurde in Anlehnung an DIN EN12390-8 – Prüfung von Festbeton, Teil 8: Wassereindringtiefe unter Druck, Ausgabe Februar 2001, durchgeführt. Bis zur Prüfung lagerten die Proben unter Wasser bei + 20 °C. Versuchsdauer nach DIN EN 12390-8 - 3 Tage bei 5 bar. Während der Prüfung wurde das Verhalten der Seiten- und Oberflächen beobachtet.

Die Ergebnisse sind in der folgenden Tabelle enthalten.

Tabelle 4: Wasserundurchlässigkeit

Vergussmörtel „Vergumix Turbo“

Tag der Herstellung: 19.03.2007

Lfd. Nr. der Proben	Beobachtungen während der Prüfung	Größte Eindringtiefe nach Aufspalten der Prüfkörper in mm
21	Seiten und Oberflächen trocken	5
22	Seiten und Oberflächen trocken	2
23	Seiten und Oberflächen trocken	5
Mittelwert:	--	4

3.8 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 eingeölenen Glasplatten abgedeckt.

Für die Bestimmung der Festigkeit im Alter von 2, 4 und 24 Stunden lagerte die Probe in ihrer Stahlform und wurde kurz vor Beginn des Prüftermins ausgeschalt.

Nach 24 Stunden wurden die übrigen Proben - Prüfalter 2, 7, 28, 56 und 91 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 5: Biegezug- und Druckfestigkeit Vergussmörtel „Vergumix Turbo“
Tag der Herstellung: 19.03.2007

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 ²	N/mm ²		N/mm ²	
1		2,5	18	18	15	15
2	2 Stunden	2,6	18	18	15	15
3		2,7	18	19	15	16
Mittelwert		2,6	18		15	
4		3,6	23	22	20	19
5	4 Stunden	3,6	23	23	19	19
6		3,5	22	21	19	18
Mittelwert		3,6	22		19	
7		3,9	27	27	23	23
8	24 Stunden	3,7	29	28	24	24
9		3,8	29	28	24	24
Mittelwert		3,8	28		24	
10		6,8	47	45	40	38
11	2 Tage	6,7	45	48	39	41
12		6,5	47	47	40	40
Mittelwert		6,6	47		40	
13		7,5	50	48	42	40
14	7 Tage	7,8	50	50	42	43
15		7,7	50	49	43	42
Mittelwert		7,7	49		42	
16		11,0	83	82	71	69
17	28 Tage	10,2	84	84	71	71
18		10,4	83	82	71	70
Mittelwert		10,5	83		70	
19		9,8	94	93	79	79
20	56 Tage	11,0	93	92	79	78
21		11,5	93	91	79	77
Mittelwert		10,7	93		79	
22		10,8	95	94	80	80
23	91 Tage	10,7	96	95	81	81
24		10,9	94	95	80	80
Mittelwert		10,8	95		81	

4 Zusammenfassung

Die vorstehenden Prüfungen wurden nach dem **DBV-Merkblatt Vergussmörtel** (Ausgabe September 1990) und der **DafStb-Richtlinie, Herstellung und Verwendung von zementgebundenem Vergussbeton und Vergussmörtel**, Ausgabe Juni 2006 durchgeführt.

Der **Vergussmörtel „Vergumix Turbo“** entspricht hinsichtlich der geprüften **Frisch- und Festmörtel Eigenschaften** den Güteanforderungen der vorgenannten Vorschriften.

Alle Untersuchungen wurden durchgeführt mit einem Mischungsverhältnis von 3,40 l Wasser zu 25 kg Vergussmörtel „Vergumix Turbo“.

In Anlehnung an die DafStb-Richtlinie, Herstellung und Verwendung von zementgebundenem Vergussbeton und Vergussmörtel, Ausgabe Juni 2006 lässt sich der **Vergussmörtel „Vergumix Turbo“** wie folgt einstufen:

	Prüfwert	Einstufung
Fließmaßklasse:	890 mm	f₃ (≥ 750)
Schwindklasse:	$\epsilon_{s,m91} = 0,7 \text{ mm/m}$ $\epsilon_{s,i91} = 0,7 \text{ mm/m}$	SKVM I $\epsilon_{s,m91} \leq 0,8 \text{ mm/m}$ $\epsilon_{s,i91} \leq 1,0 \text{ mm/m}$
Festigkeitsentwicklung	$f_{cm,2}/f_{cm,28} = 0,57$	schnell
Frühfestigkeitsklasse	$f_{c,cube, 24h, min} = 23 \text{ N/mm}^2$	Frühfestigkeitsklasse C (≥ 10 N/mm ²)
Druckfestigkeitsklasse	$f_{c,i,cube, 28d} = 69 \text{ N/mm}^2$ $f_{c,m,cube, 28d} = 70 \text{ N/mm}^2$	C 50/60 , $f_{ci} \geq f_{ck} - 5$ $f_{cm} \geq f_{ck} + 5$

Dortmund, 20.02.2008
 Im Auftrag




Dipl.-Ing. Hans Förster
 Oberregierungsrat