

Prüfzeugnis Nr. 220002252-08

Auftraggeber	Überwachungsvertrag	01.12.2002
Silikal GmbH Ostring 23 63533 Mainhausen	Auftragsdatum	20.10.2008
	Eingang der Proben	21.10.2008

Auftrag

Überwachungsprüfung 2008
Eigen- und Fremdüberwachung

Probenart „Reaktionsharzmörtel Silikal R 17“	Probenzahl	8 Gebinde Pulverkomponente á 15 kg 8 Gebinde Härterkomponente á 2 Liter
--	-------------------	--

Beschreibung der Prüfungen bzw. zugrunde liegende Vorschriften

**Prüfung in Anlehnung nach der DafStb-Richtlinie
Herstellung und Verwendung von zementgebundenem Vergussbeton und Vergussmörtel,
Ausgabe Juni 2006.**

**Diese Prüfung wurde ergänzt durch die Ermittlung der Festigkeitswerte im Alter von 1
und 2 Stunden. Weitere Festigkeitswerte wurden bei Umgebungstemperaturen von -10°C
nach 6 Stunden, 24 Stunden und 28 Tage ermittelt.**

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

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 einem Beauftragten des Amtes am 20.10.2008 im Herstellwerk Mainhausen aus einem größeren Vorrat wahllos entnommen, gekennzeichnet und von einem Beauftragten des Auftraggebers am 21.10.2008 in das MPA NRW Dortmund eingeliefert. Über die Probenahme wurde ein Protokoll ausgestellt.

2 Angaben des Auftraggebers

Produktbezeichnung: „Reaktionsharzmörtel Silikal R 17“

Mischungsverhältnis:

15 kg Silikal R 17 Pulverkomponente : 2,25 Liter Silikal R 17 Härterflüssigkeit

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 Mischer nach EN 196 Teil 1 benutzt.

Nach Zugabe der Härterkomponente zur Pulverkomponente betrug die Mischzeit 1 Minute.

3.2 Frischmörteleigenschaften

3.2.1 Mischungsverhältnis

R 17 Härterflüssigkeit : R 17 Pulverkomponente : 1 : 6,60 in Gew.-Teilen

Bewertung der Konsistenz : weich fließend

Frischmörtelrohddichte : 2,13 kg/dm³

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

3.3 Verarbeitbarkeit

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

Tabelle 1:

**Fließvermögen und Ausbreitmaß, „Reaktionsharzmörtel Silikal R 17“
 15 kg Silikal R 17 Pulverkomponente : 2,25 Liter Silikal R 17 Härterflüssigkeit**

Zeitspanne nach Beendigung des Mischvorganges	Fließvermögen in mm	Ausbreitmaß in mm
5 Minuten	590	185

3.4 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.

3.5 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 1 Stunde 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 auf Seite 4 enthalten

Tabelle 2:

**Schwinden am Prisma 4 x 4 x 16 cm „Reaktionsharzmörtel Silikal R 17“
 Tag der Herstellung: 27.10.2008**

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	0,024	0,150
2		0,024	0,150
3		0,024	0,150
Mittelwert		0,024	0,150
1	28 Tage	0,026	0,163
2		0,025	0,156
3		0,025	0,156
Mittelwert		0,025	0,156
1	56 Tage	0,028	0,175
2		0,027	0,169
3		0,027	0,169
Mittelwert		0,027	0,171
1	91 Tage	0,031	0,194
2		0,031	0,194
3		0,031	0,194
Mittelwert		0,031	0,194

- 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: $\epsilon_{s,m91} \leq 1,5 \text{ mm/m}$
 $\epsilon_{s,i91} \leq 2,0 \text{ mm/m}$

3.6 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 Reaktionsharzmörtel wurde ohne Verdichtung in die Formen eingegossen und mit eingeölkten Glasplatten abgedeckt.

Für die Bestimmung der Festigkeit im Alter von 1,2 und 24 Stunden lagerte die Proben in ihrer Stahlform und wurde kurz vor Beginn des Prüftermins ausgeschalt.

Nach 24 Stunden wurden die übrigen Proben - Prüfalter 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 3: Biegezug- und Druckfestigkeit „Reaktionsharzmörtel Silikal R 17“
 Tag der Herstellung: 27.10.2008**

Lfd. Nr. der Proben	Alter der Probe 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	1 Stunde	13,8	59	63	50	54
2		13,2	59	62	50	53
3		15,2	59	61	50	52
Mittelwert		14,1	61		52	
4	2 Stunden	14,0	64	63	54	54
5		15,5	64	65	54	55
6		16,4	64	63	54	54
Mittelwert		15,3	64		54	
7	24 Stunden	18,3	74	75	63	64
8		18,0	74	74	63	63
9		17,7	77	77	66	66
Mittelwert		18,0	75		64	
10	28 Tage	19,4	82	80	70	68
11		17,6	78	78	66	66
12		19,2	78	81	66	69
Mittelwert		18,7	80		68	
7	56 Tage	18,8	84	84	71	71
8		18,9	85	84	72	71
9		18,5	83	84	71	71
Mittelwert		18,7	84		71	
10	91 Tage	19,0	85	85	72	72
11		20,2	88	89	75	76
12		18,6	85	85	72	72
Mittelwert		19,3	86		73	

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

3.7 Biegezug- und Druckfestigkeit unter klimatischer Beanspruchung

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. Das Ausgangsmaterial und die Stahlformen lagerten 24 Stunden bei – 10°C.. Die Mischung der einzelnen Komponenten erfolgte im Normklima 20°C und 65% rel. Luftfeuchtigkeit. Der Reaktionsharzmörtel wurde Ohne Verdichtung in die Formen eingegossen und mit eingeölte Glasplatten abgedeckt.

Anschließend lagerten die Proben bis zum Prüftermin 6 und 24 Stunden sowie 28 Tage bei – 10°C und wurden kurz vor Beginn der Prüfung ausgeschalt.

Die Ergebnisse sind in der nachfolgenden Tabelle aufgeführt.

Tabelle 4:

**Biegezug- und Druckfestigkeit
 Reaktionsharzmörtel Silikal R 17**

Tag der Herstellung: 29.10.2008

Lagerung bei –10°C

Lfd. Nr. der Proben	Alter der Probe 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		17,6	53	52	45	44
2	6 Stunde	14,4	53	53	45	45
3		18,8	55	56	47	48
Mittelwert		16,9	54		46	
4		21,0	63	64	54	54
5	24 Stunden	18,5	61	62	52	53
6		14,5	63	63	54	54
Mittelwert		18,0	63		54	
7		21,9	73	82	62	70
8	28 Tage	21,6	75	77	64	66
9		20,1	78	77	66	66
Mittelwert		21,2	77		66	

3.8 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: 6,60 in Gew.-Teilen entspricht den in Abs. 3.2.1 angegebenen Werten.

Der Reaktionsharzmörtel wurde in die Formen eingebracht, durch stochern verdichtet 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.

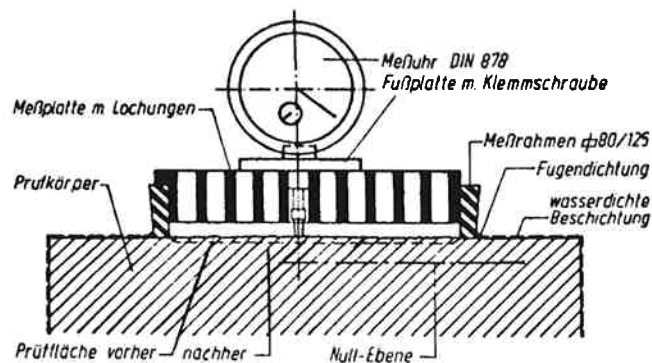
Während der Verweilzeit von 9 Stunden beim Befrosten betrug die Temperatur - 17,5° C.

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

„Reaktionsharzmörtel Silikal R 17“ Tag der Herstellung: 27.10.2008

Lfd. Nr. der Probe	Mittlere Abwitterung Σ C/50 Messstellen in mm	Zustand der Prüfflächen (augenscheinliche Beurteilung) nach der Frosttau-Wechsel-Beanspruchung
25	0,00	vorwiegend keine Veränderungen der Prüffläche
26	0,00	
27	0,00	
Sollwert:	≤ 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 der **DafStb-Richtlinie, Herstellung und Verwendung von zementgebundenem Vergussbeton und Vergussmörtel**, Ausgabe Juni 2006 durchgeführt.

Alle Untersuchungen wurden durchgeführt mit einem Mischungsverhältnis von 15 kg Silikal R 17 Pulverkomponente zu 2,25 Liter Reaktionsharzmörtel Silikal R 17.

Nach der DafStb-Richtlinie, Herstellung und Verwendung von zementgebundenem Vergussbeton und Vergussmörtel, Ausgabe Juni 2006 lässt sich der Reaktionsharzmörtel Silikal R 17 wie folgt einstufen:

	Prüfwert	Einstufung
Fließmaßklasse:	590 mm	f₁ (550 – 640 mm)
Schwindklasse:	$\epsilon_{s,m91} = 0,031 \text{ mm/m}$ $\epsilon_{s,i91} = 0,194 \text{ mm/m}$	SKVM I $\epsilon_{s,m91} \leq 0,8 \text{ mm/m}$ $\epsilon_{s,i91} \leq 1,0 \text{ mm/m}$
Frühfestigkeitsklasse	$f_{c,cube, 24h, min} = 64 \text{ N/mm}^2$	Frühfestigkeitsklasse A ($\geq 40 \text{ N/mm}^2$)
Druckfestigkeitsklasse	$f_{c,i,cube, 28d} = 66 \text{ N/mm}^2$ $f_{c,m,cube, 28d} = 68 \text{ N/mm}^2$	C 55/67 , $f_{ci} \geq f_{ck} - 5$ $f_{cm} \geq f_{ck} + 5$

Dortmund, 09.02.2009

Im Auftrag



E. Lipinski
 Sachbearbeiterin

