

Prüfzeugnis Nr.

220010109-13-01

Auftraggeber

Heinrich Hahne GmbH & Co. KG
Heinrich-Hahne-Weg

45711 Datteln

Auftragsdatum

10.06.2013

Eingang der Proben

11.06.2013

Auftrag

Prüfung von „hahne 1 K PFM 52h steingrau“.

Prüfort

MPA NRW Dortmund

Probenzahl

2 Gebinde á 25 kg

Kennzeichnung der Proben

MPA NRW 153/13

Probenart

„hahne 1 K PFM 52h steingrau“

Beschreibung der Prüfungen bzw. zugrunde liegende Vorschriften

ZTV Wegebau

Zusätzliche Technische Vertragsbedingungen für den Bau von Wegen und Plätzen außerhalb von Flächen des Straßenverkehrs, Ausgabe August 2013

1. Biegezug- und Druckfestigkeit nach DIN EN 12808 Teil 3, Ausgabe Januar 2009.
2. Wasserdurchlässigkeit der Proben in Anlehnung an die Richtlinie für die Herstellung und Güteüberwachung von wasserdurchlässigen Pflastersteinen aus haufwerksporigem Beton, Ausgabe Oktober 1995, überarbeitet April 1996.
3. Bestimmung der Haftfestigkeit nach DIN EN 1015 Teil 12, Juni 2000.

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 6 Seiten.

4. Bestimmung des Elastizitätsmoduls im Druckversuch an Prismen nach DIN EN 13412, Nov. 2006.
5. Untersuchung des Frost-Tausalz-Widerstand entsprechend dem CDF-Prüfverfahren gemäß DIN CEN/TS 12390-9 (Vornorm), Prüfung von Festbeton, Teil 9: Frost- und Frost-Tausalz-Widerstand, Abwitterung, Ausgabe August 2006.

1 Probenahme

Die Proben wurden durch einen Beauftragten des Auftraggebers am 11.06.2013 in das MPA NRW Dortmund zur Prüfung eingeliefert.

1.1 Angaben des Auftraggebers

Produkt : „hahne 1 K PFM 52h steingrau“

Mischungsverhältnis : einkomponentiger Pflasterfugenmörtel

Frischmörtelrohddichte : 1,67 kg/dm³

1.2 Prüfergebnisse

1.2.1 Probenherstellung

Die Probenherstellung erfolgte vom Auftraggeber im Klimaraum bei Normalklima 20 °C und 65 % relative Luftfeuchtigkeit nach DIN 50 014.

1.2.2 Biegezug- und Druckfestigkeit

Als Probekörper wurden Prismen von 160 mm x 40 mm x 40 mm hergestellt. Der Bettungsmörtel wurde durch Stampfen in die Formen eingebracht und anschließend mit eingeöln Glasplatten abgedeckt.

Die Proben wurden nach 24 Stunden ausgeschalt und lagerten anschließend im Klima 20 °C und 65 % relative Luftfeuchtigkeit nach DIN 50 014.

Die Prüfergebnisse sind in der nachfolgenden Tabelle aufgeführt.

**Tabelle 1: Biegezug- und Druckfestigkeit von „hahne 1 K PFM 52h steingrau“
 Mörtelprismen 160 mm x 40 mm x 40 mm**

Lfd. Nr. der Proben	Alter der Proben am Prüftag	Biegezugfestigkeit in N/mm ²	Druckfestigkeit in N/mm ²
1 2 3	3 Tage	2,8 2,8 2,4	5,3 5,3 5,3 5,6 5,4 5,2
Mittelwert		2,7	5,3
4 5 6	7 Tage	3,5 3,6 3,4	6,9 6,9 6,9 6,8 6,8 6,5
Mittelwert		3,5	6,8
4 5 6	28 Tage	4,5 4,3 4,1	8,3 7,9 8,4 8,1 8,1 7,8
Mittelwert		4,3	8,1

1.2.3 Bestimmung der Wasserdurchlässigkeit

Zur Prüfung der Wasserdurchlässigkeit des „hahne 1 K PFM 52h steingrau“ wurde in einen Metallring mit einem Durchmesser von 200 mm und einer Mörtelschicht von 6 cm eingebracht. Vor der Prüfung der Wasserdurchlässigkeit lagerten die Proben 24 Stunden unter Wasser. Die Prüfkörper wurden so auf ein Gestell gelegt, dass Ober- und Unterseite der Proben beobachtet werden konnten. Die Prüffläche wurde über einen Zeitraum von 15 Minuten kontinuierlich mit Wasser beaufschlagt um einen geschlossenen Wasserfilm auf der Oberfläche zu bilden. Während der letzten 5 Minuten wurde die Wasserzugabe gemessen. Aus dieser versickerten Wassermenge wurde, in Anlehnung an die Richtlinie für die Herstellung und Güteüberwachung von wasserdurchlässigen Pflastersteinen aus haufwerksporigem Beton, die versickerbare Regen-spende bestimmt.

**Tabelle 2: Versickerbare Regenspende von „hahne 1 K PFM 52h steingrau“
 28 Tage nach der Herstellung**

Proben Nr.	Wasserzugabe [dm ³]	Versickerbare Regenspende [l/(s x ha)]
1	33,3	16032
2	31,6	15213
3	27,3	15243
Mittelwert	30,7	15502

1.2.4 Haftfestigkeit von „hahne 1 K PFM 52h steingrau“

Die Herstellung der Haftfestigkeitsprobe erfolgte vom Auftraggeber.
 Anschließend erfolgte die Lagerung bis zum Prüftag im MPA NRW Dortmund bei (23 ±2)°C und (50 ±5)% relative Luftfeuchtigkeit.

Die Prüffläche 50 mm x 50 mm, wurde mit einer Säge trocken freigeschnitten und ein Prüfstempel aufgeklebt.

Die Prüfergebnisse sind in der nachfolgenden Tabelle 3 zusammengefasst.

**Tabelle 3: Haftfestigkeit
 Auftragsstärke 20 mm**

Prüfalter: 14 Tage

Prüfstelle	Haftzugfestigkeit (N/mm ²)	Bruchbild
1	1,0	zwischen „hahne 1 K PFM 52h steingrau“ und Beton
2	0,8	zwischen „hahne 1 K PFM 52h steingrau“ und Beton
3	1,0	zwischen „hahne 1 K PFM 52h steingrau“ und Beton
4	0,9	zwischen „hahne 1 K PFM 52h steingrau“ und Beton
5	0,9	zwischen „hahne 1 K PFM 52h steingrau“ und Beton
6	0,8	zwischen „hahne 1 K PFM 52h steingrau“ und Beton
7	0,8	zwischen „hahne 1 K PFM 52h steingrau“ und Beton
8	--	zwischen „hahne 1 K PFM 52h steingrau“ und Beton
9	1,0	zwischen „hahne 1 K PFM 52h steingrau“ und Beton
Mittelwert	0,9	--

Für die Mittelwertbildung der Prüfergebnisse wurde der Wert gestrichen, der mehr als 20 % vom Mittelwert abweicht und aus den übrigen Werten (mindestens 5) wurde ein neuer Mittelwert bestimmt.

1.2.5 Elastizitätsmodul im Druckversuch von „hahne 1 K PFM 52h steingrau“

Die Probenherstellung von „hahne 1 K PFM 52h steingrau“ erfolgte im Klimaraum bei Normprüfbedingungen (23 ± 2)°C und (50 ± 5)% relative Luftfeuchtigkeit, wo die Prüfkörper auch bis zur Prüfung lagerten.

Nach der Lagerung wurde folgende Prüfung in einem externen Prüflabor durchgeführt.

Tabelle 4: Elastizitätsmodul im Druckversuch an Prismen 160 mm x 40 mm x 40 mm

Prüfalter: 28 Tage

Probe Nr.	Rohdichte (kg/dm ³)	E-Modul nach 28 Tagen (N/mm ²)
153/1	1,65	1530
153/2	1,66	1545
153/3	1,64	1355
Mittelwert	1,65	1500

1.2.6 Frost-Tausalz-Widerstand nach dem CDF-Verfahren

Die Prüfung wurde nach dem CDF-Prüfverfahren gemäß dem Entwurf E DIN EN 12390-9, Ausgabe Mai 2006 in einem externen Labor 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 Prüflüssigkeitsaufnahme (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, 6, 14 und 28 Frost-Tau-Wechseln sind in Tabelle 5 enthalten.

Als Abwitterungen der fünf Probekörper nach 28 Wechseln wurde im Mittel 0,067 kg/m² festgestellt. Die Einzelwerte lagen im Bereich zwischen 0,057 kg/m² und 0,074 kg/m².

Tabelle 5: Einzelwerte für die Abwitterung, „hahne 1 K PFM 52h steingrau“

Anzahl FTW	Abwitterung in kg/m ²					Mittelwert
	1	2	3	4	5	
0	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000
4	0,016	0,013	0,008	0,009	0,007	0,011
6	0,025	0,020	0,016	0,018	0,015	0,019
14	0,045	0,038	0,037	0,045	0,035	0,040
28	0,074	0,057	0,074	0,068	0,061	0,067

Der Pflasterfugenmörtel „hahne 1 K PFM 52h steingrau“ erfüllt die Anforderungen der Nutzungskategorie N1 nach dem ZTV Wegebau, Zusätzliche Technische Vertragsbedingungen für den Bau von Wegen und Plätzen außerhalb von Flächen des Straßenverkehrs, Ausgabe August 2013

Dortmund, 11.12.2013

Im Auftrag

E. Lipinski
 Sachbearbeiterin

