

Prüfzeugnis

vom 19.07.2011

ETN-Az.-Nr. 11/4987/5

**Eignungsprüfungen an Bodenmaterialien
für Bodenverfestigungen mit hydraulischen Bindemitteln
Bauvorhaben Italien Hafenbecken
- Material Kalkschotter -**

im Auftrag

IBS GmbH
Eschle 1
78 662 Herrenzimmern

(1. Ausfertigung)

0 Anlagen

1 Korngrößenverteilung Ausgangsmaterial nach DIN 18123

2 Übersicht Prüfkörperdaten Boden-Bindemittel-Gemisch

3 Druckfestigkeitsprüfung Boden-Bindemittel-Gemisch nach DIN EN 12390-3

4 Produktdatenblätter Bindemittel

4.1 Portlandzement CEM I 42,5 N

4.2 NovoCrete®

1 Eignungsprüfung nach TP BF-StB B 11.1

Im Auftrag der IBS GmbH wurde für das **Bauvorhaben Italien Hafenbecken** eine Eignungsprüfung zur Bodenverfestigung eines Kalkschotters mit hydraulischen Bindemitteln aus Portlandzement und dem Additiv NovoCrete®, in Anlehnung an die "Technische Prüfvorschriften für Boden und Fels im Straßenbau Teil B 11.1 - Eignungsprüfung für Bodenverfestigungen mit hydraulischen Bindemitteln" (TP BF-StB B 11.1) der Forschungsgesellschaft für Straßen- und Verkehrswesen (FGSV) vorgenommen.

Hierzu wurde Bodenmaterial (Ausgangsmaterial: Kalkschotter) als gestörte Bodenprobe in einem 20 kg Sack von der IBS GmbH an ETN übergeben.

Im Zuge der Eignungsprüfung in Anlehnung an die TP BF-StB B 11.1 wurden bodenmechanische Laborversuche am **Ausgangsmaterial** sowie bodenmechanische Laborversuche am **Boden-Bindemittel-Gemisch** durchgeführt.

2 Prüfung am Ausgangsmaterial

Das Ausgangsmaterial (Kalkschotter, gebrochenes Material, nach DIN 4022: Kies, feinsandig) wurde mittels nachstehenden Laborversuchen bodenmechanisch untersucht.

2.1 Korngrößenverteilung nach DIN 18123

Im Ergebnis der Korngrößenverteilung (ohne Schlämmanalyse) nach DIN 18123 wurde nachfolgende Kornverteilung bestimmt (s. Anl. 1).

Bodenart	Korngröße [mm]	Masse [%]
Ton	< 0,002	/
Schluff	0,002 bis 0,06	1
Sand	0,06 bis 2	42
Kies	2 bis 63	57
Steine	63 bis 200	/

3 Prüfungen am Boden-Bindemittel-Gemisch

Für die bodenmechanischen Laborversuche erfolgte zum Ausgangsmaterial eine **Bindemittelzugabe** von **10 %**. Die Bindemittelzusammensetzung bestand aus **98 % Portlandzement CEM I 42,5 N (sd)** (s. Anl 4.1) und aus **2 % NovoCrete®** (s. Anl. 4.2).

Die Ergebnisse zur Herstellung der Prüfkörper aus dem Boden-Bindemittel-Gemisch sind auf Anlage 2 zusammengefasst.

3.1 Druckfestigkeitsprüfung nach DIN EN 12390-3

Die Herstellung der Prüfkörper für die Druckfestigkeitsprüfungen erfolgte gem. TP BF-StB B11.1. Die Prüfkörper mit einem Durchmesser von 150 mm und einer Höhe von 125 mm wurden mit einem **Wassergehalt w = 5 %** hergestellt.

Abweichend der TP BF-StB B11.1 erfolgte die Lagerung der Prüfkörper nach Vorgabe IBS innerhalb der ersten drei Tage nach Herstellung unter erhöhter Luftfeuchtigkeit und Raumtemperatur, danach unter Umgebungsbedingungen (Luftfeuchte und Temperatur) des bodenmechanischen Labors.

Die Druckfestigkeitsprüfungen nach DIN EN 12390-3 wurden vom Hessischen Amt für Baustoff- und Bodenprüfung in Wetzlar an wasserungesättigten Probekörpern durchgeführt. Die Ergebnisse sind in nachfolgenden Tabellen zusammengefasst und auf Anlage 3 dokumentiert.

Prüfkörper	Tage nach Herstellung	H / Ø [mm]	Bindemittelgehalt [%]	Wassergehalt [%]	Trockendichte [g/cm³]	Bruchlast [kN]	Druckfestigkeit [N/mm²]	mittlere Druckfestigkeit [N/mm²]
Probe 1	7	120/100	10	5,1	1,993	33,6	4,28	5,4
Probe 2	7	120/100	10	5,9	1,965	43,9	5,59	
Probe 3	7	120/100	10	6,0	1,995	50,8	6,47	

Prüfkörper	Tage nach Herstellung	H / Ø [mm]	Bindemittel-gehalt [%]	Wasser-gehalt [%]	Trocken-dichte [g/cm³]	Bruchlast [kN]	Druck-festigkeit [N/mm²]	mittlere Druck-festigkeit [N/mm²]
Probe 4	28	120/100	10	5,0	1,965	34,7	4,42	5,0
Probe 5	28	120/100	10	6,6	1,955	42,8	5,45	
Probe 6	28	120/100	10	5,0	1,973	39,8	5,07	

Entsprechend ergeben sich **mittlere Druckfestigkeiten** von $R_{C7} = 5,4 \text{ N/mm}^2$ nach 7 Tagen und von $R_{C28} = 5,0 \text{ N/mm}^2$ nach 28 Tagen.

4 Zusammenfassung und Bewertung

Das Ausgangsmaterial ist nach DIN 4022 / DIN EN ISO 14688-1/2 / DIN EN ISO 14689-1 als **Kalkschotter (Kies, sandig)** zu benennen und gem. DIN 18196 in die Bodengruppe **GW** (weitgestufte Kies-Sand-Gemische) einzuordnen.

Im Ergebnis der Druckfestigkeitsversuche bei **Bindemittelzugaben** von **10 %** (98 % Portlandzement und 2 % NovoCrete®) und einem von Wassergehalt **w = 5,0 %** wiesen die Prüfkörper bereits nach 7 Tagen ihre Endfestigkeit von $R_c \sim 5 \text{ N/mm}^2$ auf.

Gem. **TP Beton-StB 10** beziehen sich die Anforderungen an die Druckfestigkeit auf einen Probekörper mit einer Höhe H von 125 mm und einem Durchmesser D von 150 mm (Probekörper 125/150). Werden Probekörper mit einer Höhe H von 120 mm und einem Durchmesser D von 100 mm (Probekörper 120/100) verwendet, so sind die dabei ermittelten Druckfestigkeitswerte anzupassen. Entsprechend ergibt sich mit:

$R_{C_{kor}}$ = mittlere Druckfestigkeit von R_{Cx} [N/mm^2] * 1,25

eine **korrigierte Druckfestigkeit** in einer Spannweite zwischen **R_{kor} 6,5 N/mm^2** bis **$R_{C_{kor}}$ 7,0 N/mm^2** .

5 **Schlussbemerkungen**

Dieser Prüfbericht ist nur in seiner Gesamtheit verbindlich.

35 410 Hungen, den 19.07.2011

Az.: 11/4987/5 - Hz/Re

GUTACHTER:

Dipl.-Ing. Heinze

SACHBEARBEITER:

M.Sc. Reif

ETN
ERDBAULABORATORIUM
T R O P P - N E F F
und P A R T N E R

Verteiler:

1. - 2. Ausf.: IBS GmbH, Eschle 1, 78 662 Herrenzimmern

3. u. 4. Ausf.: z. d. A. ETN Datei-Id.: \\K:\4987_Konditionierungs_Versuche_IBS\4987_5_Italien\Texte\4987_Prüfbericht_!\Text_190711.wpd