

Firma
Dornburger Zement GmbH & Co. KG
In der Oberaue
07774 Dornburg-Camburg

An der Wilhelmshöhe 44
37671 Höxter

Telefon	(05271)	687 0
Durchwahl	(05271)	687 149
Fax	(05271)	687 249
Internet:	http://www.hs-owl.de	
E-mail:	lutz.mueller@hs-owl.de	

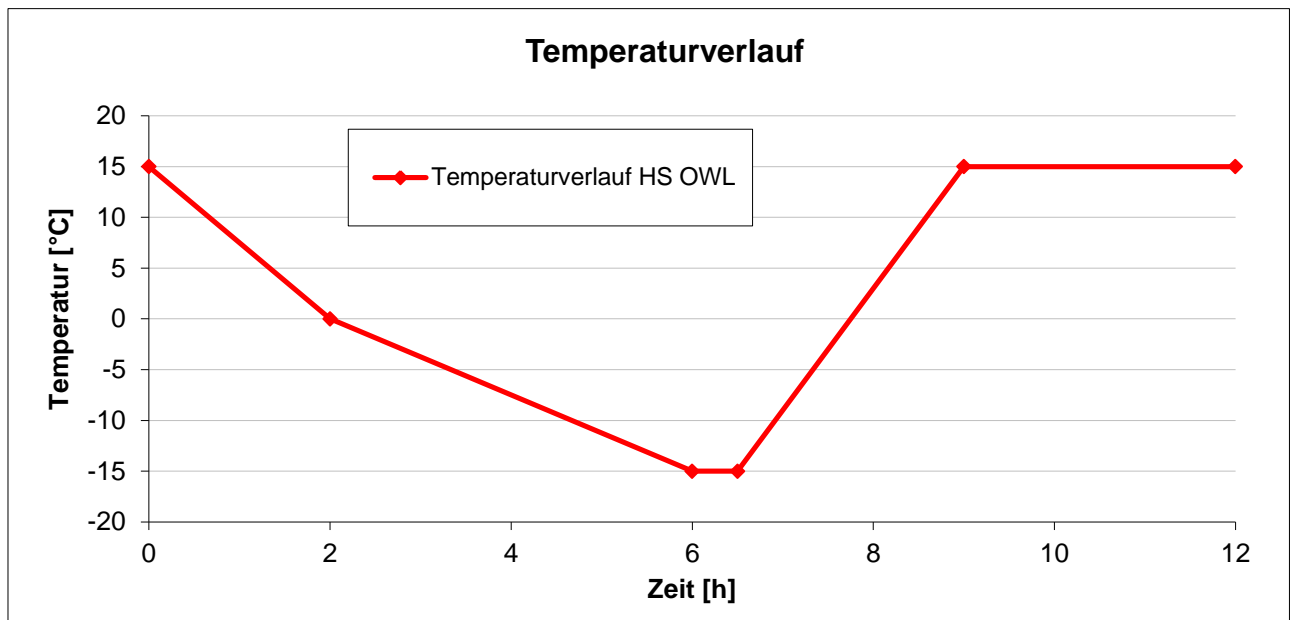
Erdwärmesondenhinterfüllbaustoff Calidutherm®
- Prüfung des Frostwiderstandes und der Durchlässigkeit -

- Prüfnormen:** In Anlehnung an **DIN EN 12371** (Prüfverfahren für Naturstein, Bestimmung des Frostwiderstandes; Deutsche Fassung EN 12371:2001)
DIN 18130 (Bestimmung des Wasserdurchlässigkeitsbeiwertes, Teil 1: Laborversuche; Mai 1998)
- Prüfverfahren:** Zyklische Frost-Tauwechsel-Belastungen an zylindrischen Prüfkörpern
Kontrolle des Wasserdurchlässigkeitsbeiwertes (k_f -Wert) vor und nach Befrostung
- Auftraggeber:** Dornburger Zement GmbH & Co. KG, In der Oberaue, 07774 Dornburg-Camburg
- Prüfgegenstand:** Calidutherm® (Erdwärmesondenhinterfüllbaustoff)
- Prüfdatum:** 04.03.2011 bis 08.07.2011

Kurzbeschreibung des Prüfverfahrens:

Da bisher keine verbindlichen Richtlinien für die Untersuchung des Frost-Tau-Widerstandes von Erdwärmesondenhinterfüllbaustoffen existieren, haben wir einen Frost-Tau-Versuch entwickelt, der auf vergleichbaren Prüfverfahren für Beton und Naturstein basiert und auf die speziellen Gegebenheiten für Erdwärmesonden übertragen wurde.

Zur Prüfung des Frost-Tau-Widerstandes werden zylindrische Prüfkörper mit einer Höhe von 115 mm und einem Durchmesser von 100 mm hergestellt und nach einer Aushärtezeit von 28 Tagen 10 Frost-Tau-Zyklen unterzogen. Das Temperaturprofil für jeden Frost-Tau-Zyklus ist nachfolgend dargestellt.



Die Prüfkörper stehen während der Versuchsdurchführung mit ihrem Sockel in einem Wasserbad. Durch den Wasserkontakt wird der Zutritt von Grundwasser in den vom Frost-Tau-Wechsel betroffenen Bereich um die Ringraumverfüllung der Erdwärmesonde simuliert.

Ein Hinterfüllbaustoff kann seine Abdichtungsfunktion nur dann dauerhaft erfüllen, wenn er vor und nach der Frost-Tau-Beanspruchung eine sehr schwache Durchlässigkeit aufweist. Daher wird als Prüfkriterium der Durchlässigkeitsbeiwert (k_f -Wert) der Prüfkörper herangezogen. Dieser wird vor und nach dem Frost-Tau-Versuch in einer Triaxialzelle nach DIN 18130 mit einem hydraulischen Gradienten von $i = 35$ bestimmt. Dies entspricht einem Druck von 3,5 m Wassersäule.

Prüfergebnisse:

Anzahl überstandener Frost-Tau-Zyklen:	10
k_f -Wert vor Befrostung [m/sec]:	$2,88 \cdot 10^{-11}$
k_f -Wert nach Befrostung [m/sec]:	$3,76 \cdot 10^{-11}$

Bewertung des Frostwiderstandes und der Durchlässigkeit:

Dem Produkt mit der Bezeichnung Calidutherm[®] wird nach den erzielten Prüfergebnissen ein


hoher Frostwiderstand

Bescheinigt. Das Material ist gemäß DIN 18130 sowohl vor als auch nach Befrostung als sehr schwach durchlässig zu bezeichnen.

Höxter, den 11.07.2011



 Prüfsingenieur
 Dipl.-Ing. Jörn-Christian Weskamp



 Laborleitung
 Prof. Dr. Lutz Müller