

**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:	<a href="http://www.hs-owl.de">http://www.hs-owl.de</a>	
E-mail:	<a href="mailto:lutz.mueller@hs-owl.de">lutz.mueller@hs-owl.de</a>	

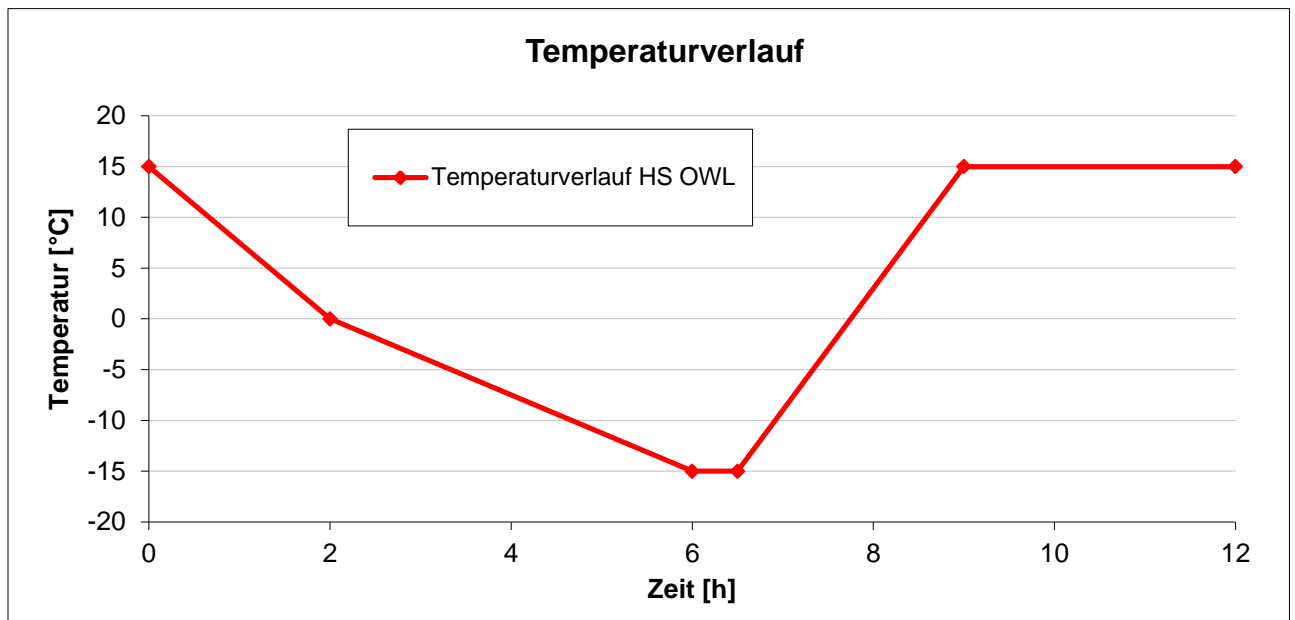
**Erdwärmesondenhinterfüllbaustoff Calidutherm®**  
**- Prüfung des Frostwiderstandes und der Durchlässigkeit -**

- 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<sup>®</sup> 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