

dornburger zement GmbH & Co. KG
In der Oberaue
07778 Dorndorf- Steudnitz

Wasserdurchlässigkeit Calidutherm®
- Prüfbericht zu Laboruntersuchungen - durchgeführt im Juli/ August 2007

1. Aufgabenstellung:

Ermittlung des Wasserdurchlässigkeitsbeiwertes k_f nach DIN 18130 Teil 1, für das o.g. Verpressmaterial für Erdwärmesonden

2. Zusammensetzung des Materials:

Gemahlener Ton, Hochofenzement nach DIN 197-1 und 1164, Quarzmehl

3. Probekörper und Vorbereitung zur Prüfung

Es wurden zylindrische Probekörper in Anlehnung an DIN EN 196 -Teil 1- mit den Maßen $d= 103 \text{ mm}$ und $h = 120 \text{ mm}$ hergestellt und nach 28 Tagen Aushärtung bei Raumtemperatur in die Versuchseinrichtung nach DIN 18130 - Teil 1- eingebaut (s. Abb1).

4. Prüfung

Die Untersuchung erstreckte sich über einen Zeitraum von knapp 8 Wochen (vom 06.07.2007 bis zum 28.08.2007). Es wurden parallel 3 Probekörper untersucht.

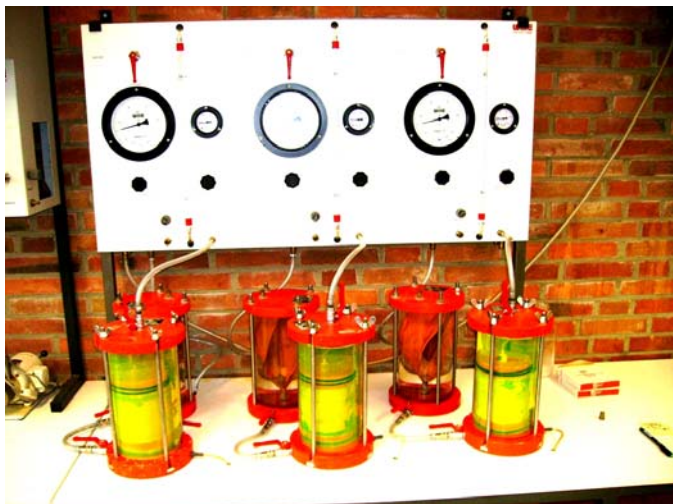


Abb. 1 : Versuchsanlage zur Durchlässigkeitsuntersuchung Calidutherm®

5. Ergebnisse

Die auf eine Referenztemperatur von 10°C umgerechneten Messwerte der Durchlässigkeitsuntersuchung sind in Tab. 1 zusammengestellt. Die detaillierten Beiwerte sind aus dem ausgewerteten - hier nicht beigefügten - Messprotokoll ersichtlich.

	Probe 1	Probe 2	Probe 3
	$k_{f,T10}$	$k_{f,T10}$	$k_{f,T10}$
Datum, Uhrzeit	$\cdot 10^{-10}$ m/s	$\cdot 10^{-10}$ m/s	$\cdot 10^{-10}$ m/s
9.7.07 16:04	2,45	19,20	24,40
11.7.07 11:22	2,18	12,70	16,60
17.7.07 10:35	1,31	5,20	7,50
20.7.07 12:39	1,18	4,17	6,25
7.8.07 10:00	1,21	3,30	3,06
28.8.07 8:19	0,81		2,53

Tabelle 1 : Messwerte der Durchlässigkeitsuntersuchung

Die Messwerte zeigen eine Abnahme in Form einer Potenzfunktion mit negativem Exponenten (Abb. 2), sie nähern sich asymptotisch einem k_f -Wert von ca. $1,7 \cdot 10^{-10}$ m/s. Dies ist der Mittelwert der Proben 1 und 3 am 28.08.07. Die Probe 2, die sich sehr ähnlich wie Probe 3 verhielt, wurde nur bis zum 07.08.07 gemessen.

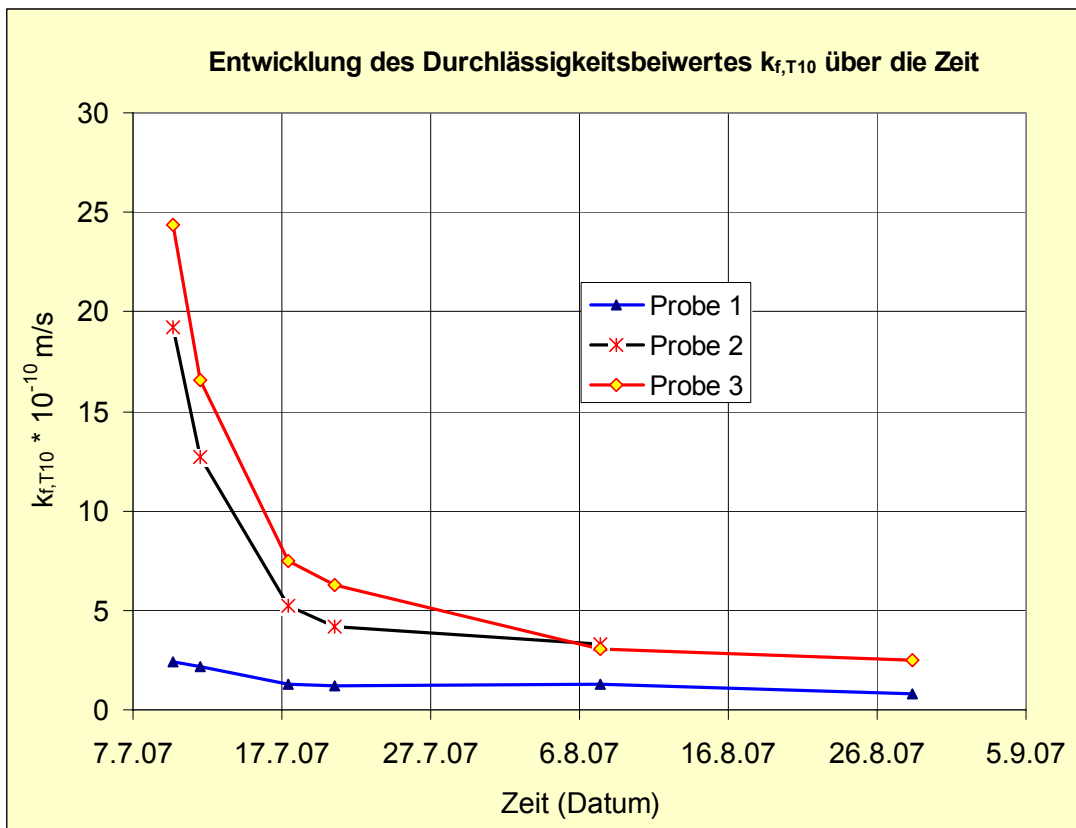


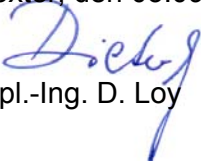
Abb. 2 : Zeitlicher Verlauf des $k_{f,T10}$ -Wertes

Die Probe 1 zeigte von Versuchsbeginn an eine geringere Durchlässigkeit als die beiden anderen Proben, jedoch ist auch hier eine Abnahme der Durchlässigkeit mit zunehmender Versuchsdauer zu verzeichnen.

Die Abnahme erklärt sich vermutlich daraus, dass zu Versuchsbeginn die Aushärtung der Proben noch nicht vollständig abgeschlossen war. Der 56-Tage-Wert (Endfestigkeit für Zement) war am 03.08.07 erreicht. Ab diesem Zeitpunkt ist die Durchlässigkeit quasi konstant.

Insgesamt streuen die ermittelten k_f -Werte in einem sehr geringen Maß zwischen 0,8 und $3,3 \cdot 10^{-10}$ m/s bei Versuchsende. Damit weist der Erdwärmesondenverpressbaustoff Calidutherm® eine sehr geringe Durchlässigkeit auf, die im Mittel mit $2 \cdot 10^{-10}$ m/s angegeben werden kann.

Höxter, den 03.09.2007


Dipl.-Ing. D. Loy



Prof. Dr. L. Müller