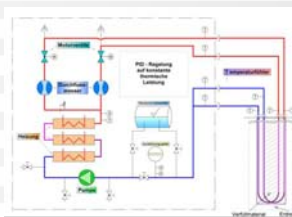


IEA ECES ANNEX 21 THERMAL RESPONSE TEST



M. Reuß, M. Pröll

Bayerisches Zentrum für Angewandte Energieforschung (ZAE Bayern)
Walther-Meißner-Str. 6, D-85748 Garching, Germany,
reuss@muc.zae-bayern.de

IEA ECES Implementing Agreement

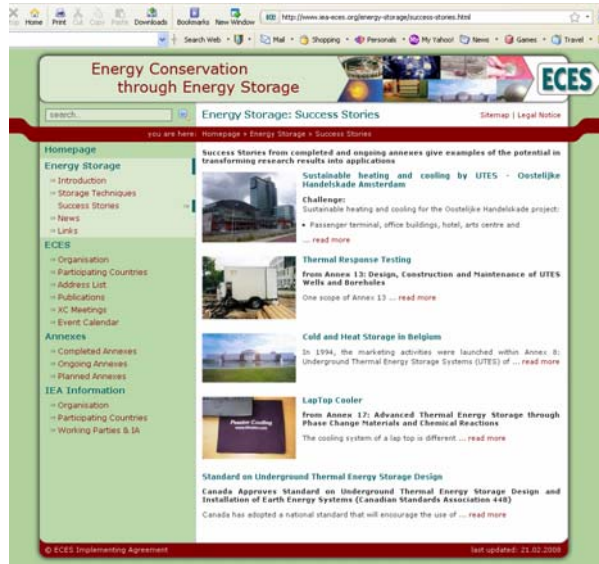
ECES ist eine 1978 gegründete internationale Plattform im Rahmen der IEA mit den Zielen:

- internationale Forschungskooperation
- Entwicklung, Demonstration und Informationsaustausch im Bereich der Energiespeicherung

Die vollständige Bezeichnung des Implementing Agreement ECES lautet:

“Implementing Agreement for a Programme of Research and Development on Energy Conservation through Energy Storage.”

IEA ECES Implementing Agreement



www.iea-eces.org

2

Thermal Response Test 16.09.2009

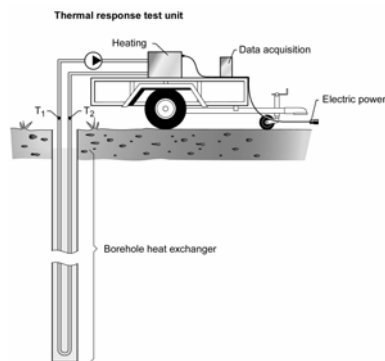
© Bayerisches Zentrum für Angewandte Energieforschung

Success Story - Thermal Response Test



Thermal Response Test (TRT) ist ein Messverfahren zur in-situ Bestimmung thermischer Eigenschaften des Untergrundes zur Auslegung von Erdwärmesonden

- Effektive Wärmeleitfähigkeit des Untergrundes
- Thermischen Bohrlochwiderstand



Zwei Arten TRT durchzuführen:

- **Einspeisung von Wärme** in den Untergrund
- **Wärmeentzug** aus dem Untergrund wobei der „Thermal Response“ gemessen wird
- die Größe mobiler TRT-Geräte variiert vom „Koffermodell“ bis zum Container

3

Thermal Response Test 16.09.2009

© Bayerisches Zentrum für Angewandte Energieforschung

Historische Entwicklung des Thermal Response Tests



Der **theoretische Hintergrund** wird in verschiedenen Veröffentlichungen nachfolgender Autoren beschrieben:

- Choudary (1976), Mogensen (1983), Claesson et al., (1985, 1988) und Hellström (1991).

Experimentelle Untersuchungen starteten

- 1995 an der Lulea University of Technology, Schweden
Eklöf & Gehlin (1996) bauten das erste mobile Testgerät
- und parallel dazu an der Oklahoma State University in USA (Austin, Spittler)

- 1999 gab es die ersten TRT Geräte in Deutschland und Den Niederlanden
- Seit 2000 verbreitete sich das Messverfahren in über 30 Ländern

IEA ECES Annex 21: Thermal Response Test



Annex 21 wurde auf der Ecostock Conference 2006 in USA vorgeschlagen

- Er wurde vom ECES Executive Committee 2007 beraten und genehmigt
- Start: November 2007 (Kick-off in Deutschland)
- Ende: Dezember 2010
- in Annex 21 arbeiten mehr als 15 Länder zusammen
Argentinien, Österreich, Belgien, Kanada, China, Finnland, Deutschland, Italien, Japan, Korea, Norwegen, Schweden, Spanien, die Niederlande, Türkei and USA

IEA ECES Annex 21: Allgemeine Ziele



Allgemeine Ziele

- Zusammenstellung von weltweiten Erfahrungen mit TRT um Probleme zu identifizieren
- Weiterentwicklung des Verfahrens
- Verbreitung der gewonnenen Kenntnisse
- Förderung und Verbreitung der Technik

IEA ECES Annex 21: Aktivitäten



Sub-task 1: TRT State-of-the-Art Studie - Schweden

- Zweck des TRT
 - *Auslegungswerte, R&D, Qualitätskontrolle*
- Mögliche Anwendungen
 - *BHEs, Energiepfähle, horizontale Erdwärmekollektoren*
- Beschreibung des Versuchsaufbaus, wie er in den verschiedenen Ländern eingesetzt wird
- Testverfahren
 - *Wärmeeinspeisung, Wärmeentzug*
- Auswertemodelle
 - *analytische oder numerische Modelle*
- Theoretischer Hintergrund – Grundlagen des TRT
- Literaturliste
- Erfahrungen von ‚nicht-mobilen‘ Messungen

Sub-task 2: Neue Entwicklungen – Die Niederlande

- Methoden zur Bestimmung der ungestörten Bodentemperatur
- Grundwassereinfluss
- TRT beim Bohren (erste Ideen existieren in Schweden)
- TRT für spezielle Geometrien wie Energiepfähle, horizontale Erdreichkollektoren, etc.
- Heat Pipes
- Schweizer TRT – wasserdichter Miniaturdatenlogger 'Fisch'
- Pulse Test

Sub-task 3: Auswertemethoden – Deutschland

- Vergleich von Testgeräten
- Vergleich von Testverfahren
- Vergleich von Auswerteverfahren
- Software zur automatischen Auswertung: *gemeinsames Auswerte-Tool*
- Vergleichende Auswertung von Referenzdaten: *Bereitstellung eines Datensatzes zur Auswertung*
- Wärmekapazität c_p in die Auswertung aufnehmen: *Modifizierte Testprozedur z.B. Pulse Test*
- Online-Auswertung während des Tests: *Nützlich zur Bestimmung der Testdauer*
- Entwicklung von speziell auf den TRT zugeschnittene Systemauslegungs-Tools: *Einsatz desselben Modells zur Auswertung und zur Systemauslegung*

Sub-task 4: Standard TRT Prozeduren – Kanada

- Anstoßen eines weltweit einheitlichen TRT Standards
Ausgangspunkt: ASHRAE Testprozedur ergänzt um Erfahrungen der verschiedenen Testgruppen.
- TRT zur Abnahme, Qualitätssicherung und Fehleranalyse.
Hierfür sollen die Anforderungen definiert werden.

Sub-task 5: Verbreitung – Finnland

- Gemeinsamer Web-Auftritt
 - allgemeine Informationen
 - Neuentwicklungen, Kurse und Info-Veranstaltungen, Marktübersicht und etwas Statistik
 - Zusammenstellung von TRT Informationen, um weitere Länder zur Mitarbeit zu ermutigen.
 - Best Practice Dokumente, Berichte und Publikationen
- Annex 21 Kurse zur Durchführung und Nutzung des TRT .
- Schließlich ist ein Handbuch in der jeweiligen Landessprache geplant.

Der Webauftritt wird in Kürze verfügbar sein => Info: <http://www.iea-eces.org>

Geplante Ergebnisse des Annex 21:

- TRT State-of-the-Art Studie
- Festlegung des Bedarfs und der Ausrichtung zukünftigen F&E
- Informationspool auf der Webseite z.B. über neue Entwicklungen, etc.
- Schlussbericht, der die im Annex durchgeführten Arbeiten dokumentiert.
- Best Practice TRT Handbuch

Die deutsche Beteiligung am IEA ECES Annex 21 ist Teilprojekt des Forschungsvorhabens

„Qualitätssicherung bei Erdwärmesonden und Erdreichkollektoren“.

Das Projekt wird vom Bundesministerium für Wirtschaft und Technologie unter dem Förderkennzeichen: 0327453A gefördert. Die Autoren danken für diese Unterstützung.

Vielen Dank für Ihre Aufmerksamkeit!