

**Freitag, 21. Februar 2025, 11.20 Uhr**  
Baden Arena Kongress 2  
Oberflächennahe Geothermie

**Friday, 21 February 2025, 11.20 am**  
Baden Arena Congress 2  
Shallow geothermal energy



## **Die Emulierte Erdwärmesonde (E-EWS) – Eine Möglichkeit zur Untersuchung von TRT-Geräten unter realitätsnahen Umgebungseinflüssen**

*The Emulated Geothermal Probe (E-EWS) - A way of analysing TRT devices under realistic environmental conditions*

**Hanne Karrer, Peter Osgyan, Xaver Meyer, Lars Staudacher**  
**ZAE Bayern**

Die oberflächennahe Geothermie spielt bereits heute und wird in Zukunft vermehrt eine wichtige Rolle bei der Erreichung der Klimaziele des Pariser Abkommens spielen. Für die Auslegung von Geothermie Anlagen ist es neben weiteren Parametern entscheidend, die Wärmeleitfähigkeit des Untergrundes sowie den thermischen Bohrlochwiderstand zu kennen. Ein Thermal Response Test (TRT) ist die Methode der Wahl, um diese Werte zu ermitteln. Deshalb haben zwei Teams in Schweden (Gehlin) und den USA (Spitler) in den 1990er Jahren mobile TRT-Geräte entwickelt.

Seitdem gibt es zahlreiche Beschreibungen und Empfehlungen für die Durchführung der Tests, einschließlich der Vorgaben für den Testaufbau, die Anforderungen an die Messgeräte sowie die Auswertung eines TRTs, wie beispielsweise die VDI Richtlinie 4640 Blatt 5 in Deutschland. Dies ermöglicht jedem Testanbieter ein eigenes TRT-Gerät zu bauen und einen solchen Test durchzuführen. Allerdings gibt es bislang noch keine etablierte Methode für die Überprüfung von TRT-Geräten einschließlich des Testablaufs und der Testauswertung.

Die Idee von Kontrollmessungen für TRT-Geräte stammt aus dem IEA ECES Annex 21 "Thermal Response Test". Ein Ansatz wäre die Verwendung von Referenzmessungen an einer gut bekannten Erdwärmesonde. Die Durchführung einer Reihe von Tests wäre jedoch aufgrund der langen Regenerationsphasen des Erdreichs nach jedem TRT sehr zeitaufwendig. Außerdem wären die Randbedingungen im Laufe eines Jahres nicht vollständig reproduzierbar. Zur Qualitätssicherung von TRT-Geräten wurde daher am ZAE Bayern eine emulierte Erdwärmesonde (E-EWS) entwickelt und gebaut. Sie bildet das thermische Verhalten einer realen Erdwärmesonde (EWS) nach. Es können verschiedene EWS Parameter (Länge, Einzel- und Doppel-U-Rohre, Durchmesser, etc.) sowie verschiedene Untergrundeigenschaften (Wärmeleitfähigkeit, Temperatur des ungestörten Untergrundes, etc.) eingestellt werden. Dadurch können verschiedene TRT-Geräte innerhalb kurzer Zeit getestet werden. Diese werden an die E-EWS angeschlossen wie an eine reale EWS. Die E-EWS funktioniert dabei nach dem Hardware-in-the-Loop Prinzip.

Besonders der Ausschluss der Umgebungseinflüsse auf die TRT Messung von solarer Einstrahlung, über Wind und Regen bis hin zu Spannungsschwankungen des elektrischen Netzes, wie sie im

Feld und besonders auf Baustellen vorkommen, stellen eine große Herausforderung für die TRT-Geräte und den Testablauf dar. Daher wurde im Rahmen des vom BMWK geförderten Verbundvorhabens „QEWSplus – Qualitätssteigerung oberflächennaher Geothermiesysteme“ (FKZ: 03EE4020) die E-EWS in einem Optimierungsschritt unter anderem um die Möglichkeit der Nachbildung auch dieser Einflüsse ergänzt.

In diesem Vortrag sollen nun der aktuelle Entwicklungsstand der E-EWS dargestellt, sowie die Ergebnisse der ersten Messungen mit verschiedenen TRT-Geräten unter Einbezug der Emulierung der Umgebungseinflüsse vorgestellt werden.