



Donnerstag, 29. Februar 2024, 15.30 Uhr
Baden Arena Kongress 2 – Oberflächennahe Geothermie

Thursday, 29 February 2024, 3.30 pm
Baden Arena Congress 2 – Shallow Geothermal Energy



Erfahrungen mit dem Enhanced Thermal Response Test (ETRT) unter Grundwassereinfluss

Experiences with the Enhanced Thermal Response Test (ETRT) under groundwater influence

Anna Albers, Karlsruher Institut für Technologie (KIT)

Die effektive Wärmeleitfähigkeit des Untergrundes ist einer der entscheidenden Parameter für die Standortbewertung und Auslegung von Erdwärmesonden. Der sogenannte „Thermal Response Test“ (TRT) ist eine etablierte Methode zur in-situ Bestimmung der effektiven Wärmeleitfähigkeit. Beim „Enhanced Thermal Response Test“ (ETRT) wird zusätzlich eine definierte Heizleistung über ein Heizkabel in den Untergrund gebracht. Die resultierende Temperaturentwicklung wird tiefendifferenziert über ein Glasfaserkabel bestimmt. Damit ist eine tiefenspezifische Auswertung der effektiven Wärmeleitfähigkeiten möglich. Hierbei ist eine akkurate Bestimmung der Heizleistung für eine korrekte Auswertung der effektiven Wärmeleitfähigkeit wichtig. Grundwasserfluss kann die Auswertung der ETRT Ergebnisse signifikant beeinflussen.

In diesem Beitrag werden die Erfahrungen aus einem Testfeld mit hohen Grundwasserfließgeschwindigkeiten (> 0.2 m/d) vorgestellt. Die Versuche wurden im Rahmen des Verbundvorhabens QEWSplus zur Qualitätssicherung und Qualitätssteigerung oberflächennaher geothermischer Systeme durchgeführt. Der experimentelle Aufbau des ETRTs wird bewertet. Ein Fokus liegt hierbei auf der Heizleistung. Verschiedene Methoden zur Bestimmung der Heizleistung werden diskutiert. Abweichungen zwischen den Methoden bis zu 12 % werden aufgezeigt. Eine tiefendifferenzierte Bestimmung der Heizleistung zeigt Variationen im Bereich von 3 %. Die Erwärmung des oberirdisch verlegten Heizkabels verursacht Schwierigkeiten, einen ausreichenden auswertbaren Temperaturanstieg im Untergrund zu erzeugen, vor allem in Bereichen erhöhter Grundwasserfließgeschwindigkeiten (> 0.6 m/d). Mit der „Infinite Line Source“ (ILS) und der „Moving Infinite Line Source“ (MILS) werden verschiedene Auswertemodelle angewendet. Der Vergleich bestätigt, dass die ILS bei hohen Grundwasserfließgeschwindigkeiten an ihre Grenzen stößt. Dennoch zeigen die Ergebnisse auch, dass eine Abschätzung der Grundwasserfließgeschwindigkeiten mit der ILS möglich ist.

Aus den vorgestellten Ergebnissen werden Empfehlungen für die Durchführung von ETRTs abgeleitet. Es wird aufgezeigt, dass eine tiefenspezifische Bestimmung der Heizleistung einfach umsetzbar ist. Maßnahmen gegen die Überhitzung des oberirdisch verlegten Heizkabels werden ebenfalls empfohlen. Damit unterstützen die im Rahmen dieser Studie gewonnenen Erkenntnisse die zukünftige und erfolgreiche Anwendung von „Enhanced Thermal Response Tests“.

Co-Autoren:

Hagen Steger¹, Roman Zorn², Philipp Blum¹

¹ Karlsruher Institut für Technologie (KIT)

² EIFER (European Institute for Energy Research)