

# Optimierungsmöglichkeiten bei der Planung und Auslegung eines Erdwärmesondenfeldes am Beispiel Ludwigshöhe, Kempten

## Projektpartner:

Technische Universität München  
Bayerisches Landesamt für Umwelt  
GeoUmweltTeam GmbH



Technische Universität München  
Lehrstuhl für Hydrogeologie

## Gefördert durch:

Stiftung Nagelschneider



## Projektbeschreibung:

Der Einsatz von Erdwärmesonden zur Nutzung geothermische Wärme für Heiz- und Kühlzwecke hat besonders in Süddeutschland, aufgrund der günstigen geologischen Bedingungen, in den letzten Jahren stark zugenommen. Dennoch bestehen bei der Planung und Auslegung geothermische Anlagen Ungewissheiten bezüglich der Auswirkung des Wärmeentzugs auf den Untergrund bzw. auf das Grundwasser, sodass die volle Leistung der Geothermieanlage nicht ausgenutzt werden kann. Mit der detaillierten Ermittlung geothermischen Grundparameter und die darauf folgende Präzisierung der geothermischen Simulation sollen Lösungsansätze zur Optimierung geothermischer Anlagen ausgearbeitet werden, um die Erdwärme effizienter zu nutzen.

Frühere Untersuchung ergeben, dass die Leistung einer geothermischen Anlage von der Ausführung der Erdwärmesonden und dem Untergrund abhängt. So kann bereits durch eine zu niedrige Temperatur des Wärmeträgerfluids, einem zu geringen Abstand zwischen den Sonden, sowie geringe Wärmeleitfähigkeit des Gesteins zu einer Leistungssenkung der Anlage führen.

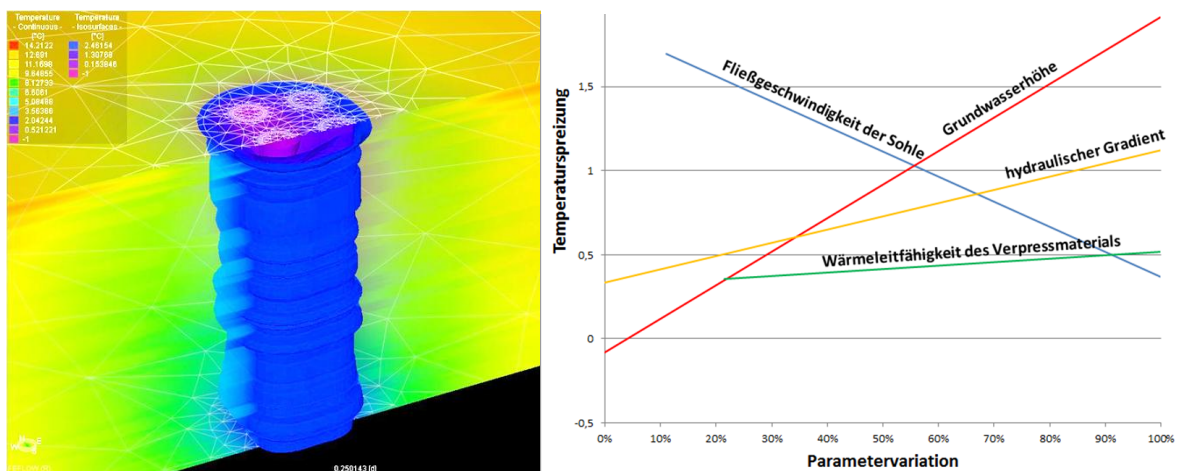


Abbildung 1: Ausdehnung der 0°C-Isotherme (dunkelblau) in einer Doppel-U-Erdwärmesonde im Zeitraum von 11 Tagen (links) und Abschätzung des Einflusses einzelner Parameter auf die Temperaturspreizung einer Erdwärmesondenanlage.

Um die Auslegung von Erdwärmesonden zu optimieren wurden an einer bestehenden Erdwärmesondenanlage auf der Ludwigshöhe, Kempten, zusätzliche Messsensoren eingebaut. Einmal wurden Temperaturfühler tiefenhorizontiert direkt an einer Erdwärmesonde installiert, um die Temperaturverhältnisse im Nahfeld der Sonde zu beobachten und zum anderen an einer Grundwassermessstelle um die integrativen Auswirkungen des Sondenfeldes auf die Untergrundtemperatur zu analysieren. Anhand numerischer Simulationen unter Verwendung dieser Daten wird untersucht, wie sich eine Erdwärmesonde im kritischen Frost-Tauwechsel-Bereich verhält (Abb.1, links) und wie der langfristige Wärmeentzug auf den Untergrund und das Grundwasser wirkt, sowie die gegenseitige Beeinflussung der Erdwärmesonden. Für die Betrachtungen im Nahbereich der Erdwärmesonde musste die Sonde vollständig diskretisiert in ein numerisches Modell überführt werden. Durch Variation der einzelnen Parameter (Abb. 1, rechts) am kalibrierten Modell können die Optimierungsanalysen der Ausbau- und Randparameter durchgeführt werden.

**Projektverantwortlicher:**

Prof. Dr. Florian Einsiedl  
Lehrstuhl für Hydrogeologie der TU München  
[f.einsiedl@tum.de](mailto:f.einsiedl@tum.de)

und

Dr. Kai Zosseder  
Arbeitsgruppe Geothermie am Lehrstuhl für Hydrogeologie der TU München  
[kai.zosseder@tum.de](mailto:kai.zosseder@tum.de)

Arcisstr. 21  
80333 München

Tel.: +49 89 289 25851  
Fax: +49 89 259 25852  
[www.hydro.geo.tum.de](http://www.hydro.geo.tum.de)

**Projektbearbeitung:**

M.Sc. Katharina Albert  
Doktorandin  
Lehrstuhl für Hydrogeologie  
[katharina.albert@rwth-aachen.de](mailto:katharina.albert@rwth-aachen.de)

Arcisstr. 21  
80333 München  
Tel.: +49 89 289 25861  
[www.hydro.geo.tum.de](http://www.hydro.geo.tum.de)