

Freitag, 21. Februar 2025, 14.00 Uhr
Baden Arena Kongress 2
Oberflächennahe Geothermie

Friday, 21 February 2025, 2.00 pm
Baden Arena Congress 2
Shallow geothermal energy



Auswahl verschiedener Typen von Erdwärmesonden für einen effizienten Sondenfeldbetrieb

Selection of different types of geothermal probes for efficient probe field operation

Dr. Rolf Wagner¹, Prof. Dr. Frieder Häfner², Sadko Meusel³, Sebastian Paulo³

¹BLZ Geotechnik GmbH

²TU Bergakademie Freiberg

³Transflow GmbH

Bei der Planung von Erdwärmeprojekten fehlt oftmals im Anfangsstadium eine Auswahl des für den vorgesehenen Sondenfeldbetrieb geeignetsten Sondentyps. Nach dieser Auswahl kann dann ein technischer, geothermischer und wirtschaftlicher Vergleich zur bestmöglichen Lösung führen, die der Projektentwicklung und Planung zugrunde gelegt werden kann.

In dem Vortrag werden die folgenden Sondentypen verglichen:

- normal- und großvolumige Koaxialsonden, ohne und mit Wellrohreinsatz
- normal- und großvolumige Doppel-U-Sonden, ohne und mit Wellrohreinsatz
- Multi-U-Sonden (früher Ringrohrsonden genannt) und
- Split-Sonden.

Da für einen solchen Vergleich der Aufwand im Realmaßstab nicht gerechtfertigt ist, bleibt nur die rechnerische Gegenüberstellung mit einem Algorithmus, der die verschiedenen Sondenkonstruktionen mit einer Software abbildet, die die thermodynamischen Berechnungen für alle Sondentypen auf gleicher Grundlage und Methode ausführt.

Dazu wird das von den Autoren seit Jahren entwickelte Programm ModTherm (früher auch ModThermWg genannt) eingesetzt, das die Wärmetransportgleichung numerisch nach der Bilanzmethode auf einem Zylinder-Koordinatengitter ($r-\phi-z$) löst. Die detaillierte räumliche Auflösung erlaubt die Einordnung jedes Einzelrohres der Sonde und die Simulation der Wärmeflüsse in, zwischen und außerhalb der Rohre. Es wurde bereits vielfach verifiziert und anhand von Langzeit-Messreihen überprüft. Das Programm kann drei unterschiedliche Zeitabläufe simulieren: (1) ununterbrochenen Dauerbetrieb, (2) jahreszeitlich veränderlichen Betrieb mit vorgegebenen Jahresbetriebsstunden und (3) speziellen Betrieb für kalte Nahwärmenetze. Die

Simulation eines ganzen Sondenfeldes erfolgt durch offline-Kopplung mit der 3D-Software Modgeo3D.

Das Programm ModTherm erlaubt mit dem gleichen Algorithmus die TRT-Interpretation auf Basis eines mathematischen Optimierungsverfahrens.

Dem Vergleich soll ein typischer Heizbetrieb für jeden Sondentyp über die offline-Kopplung in einem normierten Sondenfeldbetrieb mit Regeneration zugrunde gelegt werden. Daraus werden Empfehlungen hinsichtlich der Eignung der Sondentypen für das jeweilige Sondenfeld abgeleitet. Ein detaillierter Kostenvergleich erscheint nicht geboten, so dass nur eine Grobabschätzung der Herstellungskosten anhand der Bohrmeter, der Bohrdurchmesser, des notwendigen PE-Materialeinsatzes und des Installationsaufwandes sowie der Betriebskosten erfolgen soll.