

Freitag, 25. Juni 2021
Kongress 2 - Oberflächennahe Geothermie
14.30-15.00 Uhr

Energieeffiziente Konstruktionen von Erdwärmesonden Doppel-U-Rohr- und Ringrohrsonde im Vergleich

Dr. R. Wagner, BLZ Geotechnik GmbH

Erdwärmesonden sind ein wesentlicher Bestandteil für die geothermische Wärmeversorgung und haben die Aufgabe den erneuerbaren Anteil der Energie mit einem optimalen Wärmeentzug in das System einzubringen. Die Energiegewinnung aus den aufwendig hergestellten Bohrungen führt bei gleichem Durchmesser und gleicher Länge und unter gleichen geothermischen und geologischen Bedingungen bei verschiedenen Sondentypen zu deutlichen Effizienzunterschieden. Der Betrieb der Wärmepumpen für die oberflächennahe Geothermie ist auf effiziente und optimal ausgelegte Erdwärmesonden angewiesen, um das große Potential regenerierbarer Energie für die Wärmeversorgung bereitzustellen.

Auf der Grundlage eines theoretischen Vergleichs durch Simulationsrechnungen verschiedener Sondenkonstruktionen werden die Entzugsleistungen beurteilt. Die Software ModThermW ermöglicht bei vertretbaren Rechenzeiten Beispielrechnung von verschiedenen Sondentypen. Hervorzuheben ist, dass dabei stets die notwendige 3 K-Spreizung der Ein- und Austrittstemperaturen erfüllt werden kann. Die Software ModGeo3D ermöglicht mit den Ergebnissen der Einzelsonden die Planung für den praktischen Betrieb und das Monitoring bei der Anwendung für SONDENGRUPPEN und -FELDER in verschiedenen Konfigurationen zu verknüpfen.

Mit einer wirtschaftlichen Beurteilung werden die konkurrierenden technischen Varianten bewertet.

Mit den Erkenntnissen aus der numerischen Simulation wurde die Fertigungstechnologie für die Ringrohrsonde überarbeitet und der Nachweis für eine qualitätsgerechte Herstellung mit dem Bau erster Prototypen geliefert. Die deutlich kompliziertere Bauform der Ringrohrsonde mit 11 Zirkulationsrohren erfordert eine programmgesteuerte Fertigungsstrecke, die mit konstanter Zuverlässigkeit die Qualität wie bei Doppel-U-Rohr-Sonden bis zu einer Länge von mehr als 100 m zulässt.

Aus den Erfahrungen bei Fertigung und Anwendung werden die Vor- und Nachteile dargestellt und ihre unterschiedlichen Einsatzmöglichkeiten in Einzelanlagen und in SONDENGRUPPEN, bei der ausschließlichen Wärmeversorgung, beim Heizen und Kühlen und auch bei der Speicherung diskutiert. Dabei stehen die Vergleiche zu der Standard Doppel-U-Rohr-Sonde im Mittelpunkt. Aus den praktischen Erfahrungen werden auch die Handhabung bei dem Einbau in die Bohrung und die Sicherheiten für die Grundwasserleiter sowie die Anbindung an die Wärmepumpe betrachtet.

Die technische Ausführung von der Fertigung über den Einbau in der Bohrung mit der Qualitätssicherung der Verfüllung bis zur Inbetriebnahme der Anlage wird unter anwendungstypischen Bedingungen erläutert.

Co-Autor: Prof. Dr.-Ing. Frieder Häfner, TU Bergakademie Freiberg