



Donnerstag, 2. März 2023, 17.00 Uhr
Baden Arena Kongress 2 - Oberflächennahe Geothermie

Thursday, 2 March 2023, 5.00 pm
Baden Arena congress 2 - Shallow Geothermal Energy



Wirtschaftliche und energetische Reserven von Erdwärmesonden Vor- und Nachteile verschiedener Sondentypen, Beurteilung der Herstellung, der Anwendung und dem bohrtechnischen Einsatz im Vergleich zur neuartigen Ringrohrsonde

*Economic and energetic reserves of geothermal heat exchangers
Advantages and disadvantages of different types of borehole heat exchangers,
evaluation of the production, the application and the use of drilling technology in
comparison to the new type of annular borehole heat exchanger*

Dr. Rolf Michael Wagner, BLZ Geotechnik GmbH

Die Gewinnung der Energie in oberflächennahen Regionen erfolgt zu wesentlichen Teilen mit Erdwärmesonden und dabei fast ausschließlich mit U-Rohr-Sonden. Die einfache Bauweise und Herstellung sowie die vielfach praktizierten Installationen dieser Sonden haben der Verbreitung anderer Varianten wenig Raum zur Entfaltung gegeben. Dieser Sondentyp setzt den Maßstab, an den sich neue Entwicklungen messen lassen müssen.

Die eingeführten Varianten sind der Fachwelt umfangreich bekannt und werden als Vergleichsbasis herangezogen. Die Gegenüberstellung basiert auf einer möglichst effizienten Wärmegewinnung und einem verlustfreien Transport nach oben. Dabei werden der Aufwand für die Herstellung, die Installation im Bohrfeld und die Anbindung an die Gebäudetechnik bewertet. Nach diesen Kriterien werden die eigenen gesammelten Erfahrungen bei der Herstellung und Nutzung der Ringrohrsonde im Vergleich mit den etablierten Sondentypen eingeschätzt. Insbesondere werden die Bauformen auf ihre Einsatzbedingungen und Besonderheiten im Bohrfeld und bei der Anbindung an die Wärmepumpe vorgestellt.

Auch wenn man noch nicht auf eine große Anzahl von Installationen zurückgreifen kann, so sind bei der Anwendung über eine komplette Saison mit Heizen und Kühlen Messwerte lückenlos erfasst und umfangreiche Kenntnisse gesammelt worden, die im Vortrag erörtert werden.

In Abhängigkeit von der energetischen Effizienz ergibt sich ein aussagefähiges Kostenbild, dass besonders vor dem Hintergrund der jüngsten Preisentwicklung positiv zu bewerten ist. Die Wirtschaftlichkeit der oberflächennahen Geothermie hängt stark von den Bohrkosten und den Eigenschaften der Erdwärmesonden ab. Besonders bei Erdwärmesonden, die in kompletter Werksfertigung hergestellt werden, kann der Aufwand unter vergleichbaren bohrtechnischen Bedingungen gut abschätzt werden.

Die Leistungssteigerung des Wärmeentzugs der Ringrohrsonde ermöglicht die Einsparung an Sondenlänge oder als Alternative die Einsparung von Fremdenergie zum Antrieb der Wärmepumpe. Für die wirtschaftliche Entscheidung für die jeweilige Variante werden Argumente genannt. Die Eigenschaften der Wärmeübertrager zwischen Sonde und Erdreich sind ein wesentlicher Bestandteil im Wärmepumpenkreis. Die Effizienz der Erdwärmesonden



bestimmen neben dem Wirkungsgrad der Wärmepumpe das Verhältnis der Wärmeleistung zu der erforderlichen Antriebsenergie (Strom) deutlich mit. Die CO₂-Einsparmöglichkeiten werden ebenfalls variantenbezogen bewertet.

Aus den Unterschieden bei Wärmearbeit und -leistung der Erdwärmesonden ergeben sich vorteilhafte Anwendungen in Regionen mit angeordneter Teufenbegrenzungen und für Bohranlagen mit begrenzter Teufenkapazität. Die Planung des Abstandes der Sonden untereinander insbesondere bei Sondenfeldern ist bei größeren Entzugsleistung zu beachten.

Der Einbau der Ringrohrsonde stellt an das Bohrloch im Wesentlichen keine besonderen Bedingungen. Beim Verpressen in Verlustbereichen und bei extremen Kalibervergrößerungen des Bohrloches werden die notwendigen bohrtechnischen Maßnahmen erläutert. Die Anwendung der TRT, der Verfüllkontrolle und geophysikalischer Messung sind ohne Mehraufwand mit den bekannten Methoden möglich.

Ebenso steht als Planungssoftware mit *ModThermWg* ein Werkzeug zur Verfügung, dass mit den berechneten Werten der VDI 4640 Blatt2 gut übereinstimmt und so verifiziert wurde. Die numerische Simulation kann durch das örtliche Diskretisieren verschiedene Sondenkonstruktionen nachbilden und eine Prognose für deren Effizienz geben.

Co-Autoren:

Prof. Dr. Frieder Häfner, TU Bergakademie Freiberg; Detlef Grumpelt, BLZ Geotechnik GmbH; Dirk Wassermann, Wassermann GmbH; Sadko Meusel, Transflow Prozesstechnik GmbH