

Mitteltiefe Geothermie – was ist das?

TEXT: Prof. Dr. Dieter Michalzik

Im Bereich gewerblicher Gebäude, bei Mehrfamilienhäusern, bei der innerstädtischen Altbausanierung, aber auch bei Wohngruppen wird häufig eine thermische Leistung in der Größenordnung von 20-200 kW benötigt. Oberflächennahe Sondenfelder haben hier aufgrund des Platzbedarf und des Genehmigungsrechts Probleme. Hier setzt die »mitteltiefe Geothermie« an, für die der AK Mitteltiefe Geothermie des GeoEnergy Celle e. V. den Tiefenbereich von ca. 400-1.000 m definiert hat.

Vorteile und Nachteile mitteltiefer Sonden

Grundsätzlich muss bei einer größeren Bohrtiefe mit höheren Bohrmeterpreisen gerechnet werden. Diese Mehrkosten müssen kompensiert werden, um eine wirtschaftliche Umsetzung mitteltiefer Sonden zu ermöglichen. Hierbei ist an erster Stelle die höhere energetische Ausbeute aufgrund höherer Gesteinstemperaturen (20 - 40 °C) zu nennen. Die Entzugsleistungen in W/m liegen deutlich über denen oberflächennaher Sonden. In Abhängigkeit von der tatsächlichen Bohrtiefe und der Fahrweise der Wärmepumpe sind COP-Werte von deutlich > 5 möglich. Ein wichtiger Vorteil mitteltiefer Sonden besteht außerdem in der Grundlastfähigkeit (> 8.000 h). Modellrechnungen haben lediglich 10 % Leistungseinbuße gegenüber einem heizungstypischen Betrieb (bis 2.400 h) nachgewiesen. Ein klarer Nachteil liegt darin, dass aufgrund des höheren Temperaturniveaus ein Kühlbetrieb nicht wirtschaftlich darstellbar ist. Für einen kombinierten Heiz- und Kühlbetrieb ist eine Kombination mit oberflächennahen Sonden möglich. Im Vergleich zu oberflächennahen Sondenfeldern ist der geringe Platzbedarf ein deutlicher Vorteil. Aktuelle Projektbeispiele haben gezeigt, dass in hydrogeologisch kritischen Bereichen Sondenfelder nicht genehmigungsfähig sind, eine oder wenige mitteltiefe Bohrungen u.U. aber akzeptiert werden, weil hierbei anspruchsvollere Bohrtechnik Anwendung findet (z.B. komplette Verrohrung des Bohrlochs). Auch in bodenmechanisch sensiblen Bereichen kann es durchaus von Vorteil sein, den Untergrund nicht mit einem dichten Raster von Bohrungen zu destabilisieren. Speziell für den Bereich des Norddeutschen Beckens

bieten sich mitteltiefe Sonden zur Erschließung des großen geothermischen Potenzials von Salzstöcken an. Durch überdurchschnittliche Temperaturen können hier höhere thermische Leistungen erzielt werden^[2]. Im Norddeutschen Becken, aber auch in anderen Bereichen Deutschlands, ist das Auftreten von Thermalwasserhorizonten in Tiefenlagen bis 1.000 m nicht selten. Mitteltiefe Sonden bieten somit auch häufig die Gelegenheit, wie unlängst in Osnabrück und Nienburg gezeigt, potenzielle Thermalwasserhorizonte anzutreffen und ggf. auch thermisch zu nutzen.

Definition Mitteltiefe Geothermie

Der Begriff »Mitteltiefe Geothermie« soll hier für den Tiefenbereich von ca. 400 - 1.000 m stehen. Diese Begriffsklarstellung soll ausschließlich einer einheitlichen Kommunikation dienen. Die allgemein übliche Abgrenzung von oberflächennaher und tiefer Geothermie nach VDI-Richtlinie 4640^[3] soll damit nicht ausgehebelt werden. Auch der PK Tiefe Geothermie empfiehlt^[4]: »Von tiefer Geothermie im eigentlichen Sinn sollte man jedoch erst bei Tiefen von über 1.000 m sprechen«. Der PK führt ebenfalls aus^[5]: »Die tiefe Geothermie umfasst Systeme, bei denen die geothermische Energie über Tiefbohrungen erschlossen wird und deren Energie direkt (d.h. ohne Niveauanhebung) genutzt werden kann«. Eine direkte Nutzung ohne Einschaltung einer Wärmepumpe ist im Tiefenbereich bis 1.000 m aber nur in Ausnahmefällen und dann nur im Niedrigtemperaturbereich möglich. Eine Begrenzung der mitteltiefen Geothermie bei 400 m steht einerseits nicht im Konflikt mit der Definition der oberflächennahen Geothermie,



Prof. Dr. Dieter Michalzik

ist Geschäftsführer der
GeoDienste GmbH in
Garbsen und Leiter des
Arbeitskreises
Mitteltiefe Geothermie im
GeoEnergy Celle e.V.
Kontakt:
d.michalzik@geodienste.com
www.geodienste.com

andererseits trägt sie aber der Tatsache Rechnung, dass ab 400 m die Bohrmeterförderung nach dem Marktanreizprogramm beginnt. Der MAP-Fördersatz von 375 €/m deckt exakt den Bereich der mitteltiefen Geothermie ab. Auch die Verfügbarkeit von Bohranlagen spricht für eine Begrenzung des genannten Tiefenbereichs. Dieser kann von mobilen Bohranlagen mit max. 50 t Hakenlast erschlossen werden (Abb. 1). Für Bohrtiefen > 1.000 m steigen die Bohrmeterpreise hingegen deutlich an und es muss häufig auf überdimensionierte Bohranlagen zurückgegriffen werden. Der Umfang des notwendigen Genehmigungsverfahrens für »mitteltiefe« Bohrungen wird durch die untertägigen und obertägigen Verhältnisse sowie die geplante Bohrtiefe und den Bohrlochausbau am Bohrstandort definiert. Die zuständige Bergbehörde entscheidet im Einzelfall, ob für die Bohrung ein Betriebsplan nach § 51 ff. BBergG erforderlich ist.

Fazit

Für einen Wärmebedarf in der Größenordnung von 20 - 200 kW können mitteltiefe Koaxialsonden als risikoarme Erschließungsvariante gewählt werden. Durch mehrere Sonden sind theoretisch auch größere Anlagen oder Netzstrukturen realisierbar. Im Idealfall lassen sich über offene mitteltiefe Dublettsysteme auch deutlich höhere Leistungsbereiche darstellen. Bei vergleichsweise moderaten Bohrkosten und unter Berücksichtigung einer Förderung durch das Marktanreizprogramm können wirtschaftliche geothermische Anlagen mit überschaubarem Planungsaufwand realisiert werden. Für eine Kältebereitstellung sind mitteltiefe Sonden nicht geeignet. Hier bietet sich eine Kombination mit oberflächennahen Sonden an. Ein großer Vorteil der mitteltiefen Geothermie liegt in der Grundlastfähigkeit. Sie ist daher besonders für Niedrigtemperatursysteme mit einer hohen Jahresstundenzahl eine attraktive Variante. ♦



▲ Abb. 1: Bohranlage mit 50 t Hakenlast bei der mitteltiefen Geothermiebohrung am Nettebad in Osnabrück

^[1] Fromme, K., Michalzik, D. & Wirth, W. (2010): Das geothermische Potenzial von Salzstrukturen in Norddeutschland. - Z. dt. Ges. Geowiss., 161: 323-333.

^[2] Bartels, J., Fritz, J., Gehrke, D. & Wirth, W. (2010): Erhöhte Entzugsleistung von Erdwärmesonden durch Salzstockhochlagen. - Z. dt. Ges. Geowiss., 161: 401-409.

^[3] Verein Deutscher Ingenieure (2010): Thermische Nutzung des Untergrundes - Grundlagen, Genehmigungen, Umweltaspekte, VDI-Richtlinie 4640, Blatt 1, Düsseldorf.

^[4] PK Tiefe Geothermie (2007): Nutzung der geothermischen Energie aus dem tiefen Untergrund (Tiefe Geothermie) - Arbeitshilfe für Geologische Dienste. - 25 S., unveröff.

^[5] PK Tiefe Geothermie (2008): Nutzung der geothermischen Energie aus dem tiefen Untergrund (Tiefe Geothermie) - geowissenschaftliche Parameter und Untersuchungsverfahren. - S. 38, unveröff.