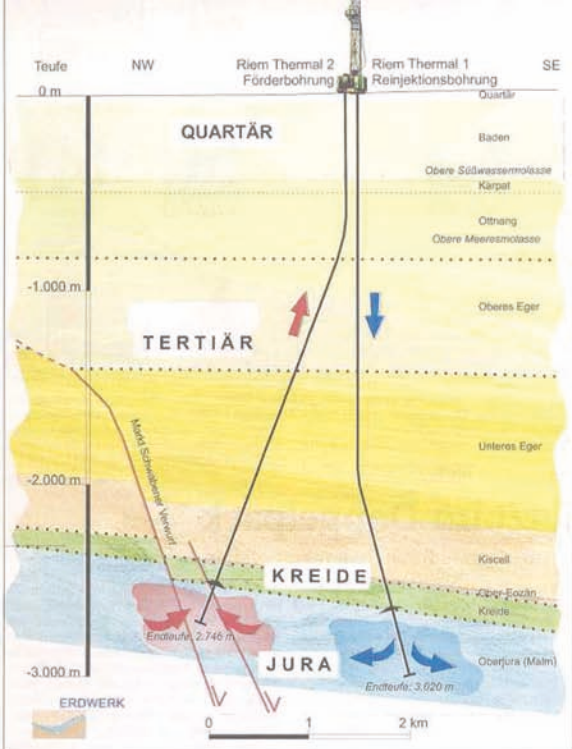


Erdwärme für die Messestadt Riem

Geothermie soll mehr als die Hälfte des Jahresbedarfs liefern

Von Dipl.-Geol. R. Höferle, Erdwerk GmbH, Dipl.-Ing. W. Rühle, SWM Services, Energie und Wasser GmbH, München



Die Förderbohrung wurde auf eine Endteufe von 3225 m (entspricht 2746 m vertikal) niedergebracht, die Reinjektionsbohrung erreichte 3275 m (entspricht 3020 m vertikal). Bild: Erdwerk

Auf dem Gelände des ehemaligen Flughafens München-Riem entsteht seit mehreren Jahren ein neuer Stadtteil für 16.000 Bewohner, der neben Wohn- und Gewerbegebieten auch einen Landschaftspark umfasst, auf dem am 28. April die BUGA eröffnet wurde. Um den Stadtteil versorgen zu können, bauten die Stadtwerke München ein Nahwärmenetz mit einem Anschlusswert im Endausbau von ca. 45 MW auf. Die Grundlast stellt hydrothermale Geothermie bereit; für die Spitzenlast und als Reserve sind drei mit Erdgas beheizte Warmwasserkessel vorgesehen. Die Geothermie liefert 7–9 MW Wärmeleistung und – im Endausbau – mehr als 50 % des Jahresbedarfs von ca. 80 Mio. kWh.

Für das anspruchsvolle Tiefbohrprojekt der Stadtwerke München wurde auf den zum Heizwerk benachbarten Grundstücksflächen der Stadt ein ca. 6000 m² großer Sammelbohrplatz eingerichtet. Die oberirdigen Aufschlagpunkte beider Bohrungen liegen nur 15,5 m voneinander entfernt. Ab einer vertikalen Tiefe von rd. 2510–2625 m unter Gelände erschließen die asymmetrisch nach Nord-Nordwest und Süd-Südost abgelenkten Bohrungen die wasserführenden Malm-Karbonate des Jura.

Die Bohrung Riem Thermal 1 erreichte nach einer 42°-Ablenkung ab 1900 m Tiefe in Richtung Süd-Südost nach insgesamt nur 42 Tagen ihre Endteufe mit 3275 m (3020 m vertikale Teufe). Die horizontale Gesamtabweichung bei Endteufe beträgt 738,2 m. Der Malm-Tiefengrundwasserleiter wurde dabei auf einer Länge von 488 m mit dem Endbohrdurchmesser von 6,1/8 Zoll (156 mm) abgeschlossen. Nach einer erfolgreichen Säurestimulation im Malm konnte in einem anschließenden Kurzpumpversuch die Fröndigkeit der Tiefbohrung nachgewiesen werden.

Im Anschluss an die Testarbeiten an der Bohrung Riem Th 1 wurde nach einjähriger Umbauzeit der Bohranlage mit der Bohrung Riem Thermal 2 begonnen. Nach den geologischen Erkenntnissen aus der ersten Bohrung wurde die Riem Thermal 2 auf eine Endteufe von 3225 m (entspricht ca. 2746 m verti-

kal) niedergebracht. Ziel der Bohrung war ein im Untergrund vorhandener Strukturbruch, der hohe Ergiebigkeiten erwarten ließ. Die reine Bohrzeit der bereits ab 645 m Tiefe mit ca. 37° nach Nord-Nordwest abgelenkten Bohrung betrug aufgrund der größeren technischen Erfordernisse insgesamt 53 Tage. Durch die Ablenkung wurde eine horizontale Gesamtabweichung von 1462 m erreicht.

Nach der Säurestimulation ließ sich im Rahmen eines Kurzpumpversuchs mittels Lufthebeverfahren eine Schüttung von 40 l/s nachweisen, bei einer Druckabsenkung von 4 bar und einer Fördertemperatur von 93 °C.

Historie des Projekts Schnell gebohrt

- 25. 10. 01: Erlaubnis zur Aufsuchung von Erdwärme
- 15. 05. 02: Planungsauftrag
- 29. 10. 02: EU-weite Ausschreibung
- 31. 01. 03: Endgültige Festlegung des Bohrplatzes
- 18. 03. 03: Vergabe der Bohrleistung an Generalunternehmer
- 18. 06. 03: Bohrbeginn für Thermal 1
- 28. 07. 03: Beendigung der Bohrarbeiten für Thermal 1
- 20. 08. 03: Bohrbeginn für Thermal 2
- 13. 10. 03: Fertigstellung der Bohrung Thermal 2
- 05. 11. 03: Beendigung aller Testarbeiten und Abzug der Bohranlage
- 28. 10. 04: Inbetriebnahme – Beginn des Pump- und Reinjektionsbetriebs

Die Vergabe der Bohrleistungen erfolgte auf der Basis eines Zeit-Charter-Vertrags, der maximale Flexibilität erlaubt, um das Bohrogramm wegen geologischer oder technischer bedingter Änderungen anpassen zu können. Gleichzeitig setzt die Abrechnung „auf Regie“ hohe Anforderungen an Ausrüstung, Personal und Sicherheitsstandards der Bohrfirma voraus. Die Gesamtkosten für die

Bohrarbeiten im Geothermieprojekt München-Riem beliefen sich einschließlich der Herrichtung und Rekultivierung des Bohrplatzes auf rd. 5,5 Mio. € und blieben trotz der letztlich größeren Gesamteffekten unter dem veranschlagten Projektbudget.

Seit dem Einbau der Tauchkreisläufe werden aus der Bohrung Riem Th 2 konstant ca. 200–220 m³/h Thermalwasser mit einer Temperatur von 93 °C gefördert. Die Temperaturerhöhung an den Wärmetauschern beträgt je nach Wärmebedarf ca. 30 K, so dass das thermisch genutzte Wasser mit ca. 60 °C über die Bohrung Riem Th 1 wieder in den Untergrund injiziert wird. Der Bohrplatz ist mittlerweile auf ca. 700 m² rückgebaut, was für spätere evtl. notwendige Arbeiten an den Bohrungen ausreicht, sowie in den Landschaftspark der BUGA integriert.

Die Erschließung von Erdwärme ist nunmehr abgeschlossen. Das für den Dauerbetrieb der geothermischen Anlage notwendige wasser- und bergrechtliche Betriebsverfahren wird derzeit beantragt.

Das Projekt hat einige Zeit in Anspruch genommen: Zunächst wurde im Jahr 1994 die Geothermie parallel zu einem Blockheizkraftwerk untersucht. Der Startschuss für die Geothermie fiel danach erst im Herbst 2001 mit der bergrechtlichen Erlaubnis, Erdwärme aufzusuchen, da zuvor keine ausreichende Wärmeabnahme abzusehen war. Bis zum Bohrbeginn vergingen für die Detailplanung der Dublette, die EU-weite Ausschreibung und weitere Vorplanungen weitere zwei Jahre (siehe *Kasten*). Die Bohrarbeiten für die geothermische Dublette mit insgesamt 6500 Bohrmeter waren hingegen nach fünf Monaten abgeschlossen. Die an die hydraulischen Gegebenheiten der Bohrungen angepasste und speziell dafür gefertigte Förderpumpe wurde im Herbst 2004 in die Bohrung Riem Th 2 eingebaut.

Bauherr und Gesamtprojektleitung: SWM Services, Energie und Wasser GmbH, München; geologische und bohrtechnische Planung und Leitung: Erdwerk GmbH, München; Bohrfirma: Rohöl-Aufschungs-AG, A-Gampern, als Generalunternehmer.