

## **Geothermie Schäftlarnstraße: Explorationsstrategie und erste Projektergebnisse**

**Sebastian Dirner**  
Stadtwerke München

**Keywords:** SWM, Schäftlarnstr., München

### **Zusammenfassung**

In der Schäftlarnstraße, auf dem Gelände des Heizkraftwerks Süd, errichten die SWM eine weitere Geothermie-Anlage. Seit dem Frühjahr 2017 wurde das Baufeld für die Errichtung der Bohranlage hergestellt und im Herbst 2017 der Bohrplatz errichtet. Im April 2018 haben die Bohrarbeiten begonnen.

Der innerstädtische Kraftwerks-Standort bietet beste Voraussetzungen für den Bau und den Betrieb einer Geothermieanlage. Auf dem Kraftwerksgelände ist ausreichend Platz für die Erstellung der geothermischen Tiefenbohrungen, die gewonnene Wärme kann auf kurzem Weg in die Fernwärmenetze der SWM eingespeist und ganzjährig an die Wärmekunden der SWM geliefert werden. Mit der geothermischen Wärme können 80.000 Münchener Bürgerinnen und Bürger versorgt werden.

Im Untergrund herrschen sehr günstige geologische Verhältnisse für die Gewinnung von geothermischer Wärme. Es sind sechs Bohrungen vorgesehen („Dreifachdublette“): Drei Förderbohrungen, die das heiße Tiefenwasser an die Oberfläche befördern, und drei Injektionsbohrungen, in denen das abgekühlte Wasser wieder zurückgeführt wird. Die erwartete Thermalwassertemperatur liegt bei ca. 100 Grad Celsius. Die Anlage liegt im Schnittpunkt dreier Netze: 50 Megawatt können in die Netze Innenstadt, Sendling und Perlach eingespeist werden. Mitte 2020 wird voraussichtlich das erste Thermalwasser zirkuliert und die erste Wärme ans Netz übergeben.

### **1. Einleitung**

Das Geothermieprojekt Schäftlarnstrasse ist mit 6 Bohrungen und 50 MWth das bisher ambitionierteste tiefengeothermische Wärmeprojekt der SWM und das größte in Deutschland. Die Erschließung des Thermalwasserreservoirs von einem Sammelbohrplatz aus mit sechs Bohrungen benötigt eine, an die geologischen, hydraulischen und geomechanischen Rahmenbedingungen angepasste Erschließungsstrategie. Um ein optimales nachhaltiges Reservoirmanagement im industriellen Maßstab zu gewährleisten wird ein umfangreiches innovatives geophysikalisches Messprogramm in den Bohrungen durchgeführt, dies geschieht in enger Kooperation mit wissenschaftlichen Partnern. Hierbei werden Fragestellungen aus vorangegangenen F&E Projekten (z.B. GRAME) und aktuellen Themen (z.B. induzierte Seismizität) konsequent aufgegriffen. Zudem werden planerische und technische Lösungen erarbeitet, um die Fündigkeit zu optimieren.

Die Bohrungen laufen seit April 2018. Die ersten Bohrergebnisse und Testergebnisse werden vorgestellt. Ein Ausblick auf die weiteren Arbeiten mit besonderem Fokus auf die Implementierung der Bohrergebnisse in den seismic to production workflow wird gegeben und die daraus resultierende iterative Anpassung der Erschließungsstrategie.

## **2. Reservoirerschließung**

Im März 2009 führte die SWM ursprünglich eine 2D reflexionsseismische Messung von zwei in etwa Nord-Süd gerichteten Profilen für den Standort durch. Die Interpretation der neuen Linien wurde unter Berücksichtigung und Einarbeitung von insgesamt 27 älteren seismischen Profilen (Kohlenwasserstoffexploration) durchgeführt. Im Zuge der 3D Seismikkampagne Freiam im Sommer/Herbst 2012, sind zusätzlich zwei in etwa Nord-Süd und zwei Ost-West streichenden Profillinien in München gemessen worden.

Anhand der Seismikdaten wurden ein geologisches und ein thermisch hydraulisches Untergrundmodell erstellt. Es konnten gute Bohrziele identifiziert werden. Im ersten Schritt wurde die Reservoirerschließung mit 4 Bohrungen geplant. Die Ergebnisse, der innerstädtischen 3D Seismik (Forschungsverbundvorhaben GRAME - Ganzheitlich optimierte und nachhaltige Reservoirerschließung für tiefengeothermische Anlagen im bayerischen Molassebecken FKZ 0325787 A) von 2016, zeigen noch günstigere Reservoirverhältnisse, als bisher angenommen. Um den einzigartigen Standort optimal zu nutzen, erweitern die SWM das Projekt von 4 auf 6 Bohrungen.

Das, mit gut beherrschbaren Bohrpfeilen, erreichbare Reservoir bietet sowohl rein Fazies orientierte, als auch faziell-/störungsorientierte Targets. Bei der Reservoirerschließung wird eine optimierte Explorationsstrategie hinsichtlich der Bohrziele, der hydraulischen Beeinflussung, der Risikominimierung der induzierten Seismizität und der Fündigkeit (Multilateral) umgesetzt.

## **3. Reservoircharakterisierung und Reservoirmanagement**

Die SWM wollen ihre Geothermieranlagen effektiv betreiben und das Thermalwasserreservoir nachhaltig bewirtschaften. In enger Kooperation mit Forschungsinstituten soll ein vertieftes Verständnis des Reservoirs und innovative Einbindungskonzepte der Geothermieranlage in den Erzeugungspark der SWM entwickelt werden. Das Geothermieprojekt Schäftlarnstraße ist eng verzahnt mit F&E Projekten. Das in der Antragsphase befindliche F&E Verbundvorhaben GEOMaRe (eingereicht beim BMWi) soll hierzu mit innovativen geophysikalischen Messungen, Erschließungsstrategien (Multilateralschließung) und Regel- und Steuerungskonzepten Antworten geben. In enger Zusammenarbeit mit der Geothermie-Allianz-Bayern (GAB) sollen Glasfasermessstränge in die Bohrungen eingebracht werden, um die Druck- und Temperaturentwicklung über die gesamte Bohrungslänge zu evaluieren. Sollten sich die Monitoring-Systeme bewähren, werden diese in Zukunft auch auf den Leitsystemen der Geothermieranlagen zur Verfügung gestellt werden.

## **4. Ergebnisse der Bohrung Th1**

Der Beginn der Bohrarbeiten an der Bohrung Th1 war der 24.04.2018. Nach ca. 3 Monaten Bohr- und Testphase wurde die Bohranlage am 30.07.2018 freigegeben und auf die Bohrung Th2 verschoben. Die Th1 erreichte das Thermalwasserreservoir in einer Tiefe von ca. 2.600 m (MD) und schloss eine Strecke von ca. 1.300 m Reservoir auf. Es wurden sowohl Störungen als auch Fazies Ziele durch die Bohrung aufgeschlossen. Die bereits am Top des Reservoirs einsetzenden totalen Spülungsverluste deuteten bereits im Vorfeld auf ein hydraulisch aktives Reservoir hin. Das Testing der Bohrung Th1 ergab einen Produktionsindex (PI) von 4,51 [l/s/bar], mit der geplanten Absenkung, sind Schüttungsraten von 120 l/s realistisch. Die am Top des Reservoirs gemessene maximale Temperatur liegt bei über 100°C. Durch die erste Bohrung wurde ein hydraulisch aktives Reservoir im Erlaubnisfeld München-Sendling nachgewiesen. Die erhobenen Daten werden im Rahmen des „seismic to production workflow“ genutzt um die Erschließungsstrategie iterativ anzupassen und damit ggf. die Produktivität der Folgebohrungen zu optimieren.

<b>Bohrung</b>	<b>Endteufe TVD [m]</b>	<b>Endteufe MD [m]</b>	<b>Neigung im Reservoir [°]</b>
Th1	2.804	3.860	> 75
Th2	3.080	4.200	65
Th3	3.049	3.715	70
Th4	3.002	4.164	60
Th5	2.753	3.741	80
Th6	3.086	4.389	65

Tab.1 Bohrungsdaten Th1-Th6

SWM Services GmbH, Emmy-Noether-Straße 2, 80992 München  
dirner.sebastian@swm.de