

Geothermische Nachnutzung von Kohlenwasserstoffbohrungen in Niedersachsen: die Idee hinter einer Machbarkeitsstudie zur Effizienz von tiefen Erdwärmesonden

Schoenherr, J.¹, Köbe, W.², Müller, Y.¹, Koltzer, N.³, Bussmann, G.³, Ritzmann, O.³, Kukla, P. A.⁴

¹ExxonMobil Production Deutschland GmbH, Hannover, Germany, ²formerly ExxonMobil Production Deutschland GmbH, Hannover, Germany, ³Fraunhofer Einrichtung für Energieinfrastrukturen und Geothermie, Bochum, Germany, ⁴Geological Institute, Energy and Mineral Resources, RWTH Aachen University, Aachen, Germany

In dieser Studie wird die Herangehensweise zur Untersuchung einer möglichen geothermischen Nachnutzung von tiefen Kohlenwasserstoff(KW)bohrungen vorgestellt. Ziel ist es, die Kosten für Verfüllungen nicht mehr produzierender Bohrungen zu reduzieren und Niedersachsen den Einstieg in die Geothermie zu erleichtern. Das technische Konzept dieser Studie wurde durch einen gemeinsamen Ansatz von KW-Industrie und dem Fraunhofer IEG erarbeitet. Aktuell nicht produzierende Bohrungen wurden zunächst auf Eignung für ein offenes, hydrothermales System in den depletierten KW-Reservoiren des Buntsandsteins (Mittlere Trias), Ca2 (Oberes Perm) oder Rotliegendes (Unteres Perm) geprüft. Die drei Tiefenreservoirdeuten mit aktuellen Reservoirtemperaturen von 80-150 °C ein gutes bis sehr gutes Energie-, bzw. Temperaturpotenzial an. Allerdings ist die Reservoirqualität im Vergleich zu den in Deutschland operierenden Dublettenprojekten deutlich niedriger. Lediglich 7% aller Porositätsmessungen sind größer 20% und nur 4% aller Permeabilitätsmessungen größer 100 mD. Eine weitere Herausforderung ist der notwendige laterale Abstand von oftmals mehr als 2 km zwischen der im gasführenden Bereich stehenden nachgenutzten Bohrung (Injektor) und der zweiten, noch abzuteufenden Produktionsbohrung, um den Aquifer von einer gemeinsamen Lokation aus zu erreichen. Dadurch steigt sowohl das mechanische Risiko bzgl. Ausführbarkeit des Bohrpfadens als auch das geologische Risiko bzgl. der zu erwartenden Reservoirqualität, um einen hydraulischen Kreislauf herzustellen. Zusätzlich bleibt es für die meisten KW-Felder unklar, in welchem Ausmaß der Aquifer durch die Gasproduktion im Druck abgesenkt wurde. Aus dieser Datenlage heraus entstand die Idee eines Nachnutzungskonzeptes mit Hilfe tiefer Erdwärmesonden (TEWS). Mit dem geschlossenen System einer TEWS werden, gerade in depletierten KW-Feldern, die genannten geologischen Risiken, inklusive einer möglichen Scaling-Problematik, ausgeschlossen. Gleichzeitig liegt die Energieeffizienz aber auch deutlich unter der einer Dublette. Derzeit in Betrieb befindliche TEWS erreichten Endteufen von 2.5 bis 3 km und eine Wärmeleistung zwischen 150 bis 350 kW.

Ziel dieses Projektes ist die Ermittlung der Wärmeleistung und Wirtschaftlichkeit von TEWS aus umgewidmeten KW-Bohrungen mit Endteufen von 3 bis 5 km mittels thermisch-hydraulischer Modellierung. An zwei standardisierten Bohrungstypen, (a) ein für das Norddeutsche Becken typisches stratigraphisches Profil und (b) mit mächtiger Salzstrecke (> 1 km), soll die Leistungsbandbreite unter Berücksichtigung von Unsicherheiten und Sensitivitäten berechnet werden.

Basierend auf den Modellierungsergebnissen erfolgt eine Skizzierung möglicher regionaler Wärmeabnehmer mit Anwendungsbeispielen und Anlagenkonzepten, so dass ein integriertes Gesamtbild als Entscheidungsgrundlage für potenzielle Betreiber entsteht.