

Geothermiemodell Ruhrgebiet

Verbesserte Fündigkeitsprognosen für tiefengeothermische Projekte

Ingo Schäfer

Geologischer Dienst NRW, Krefeld

Zusammenfassung. Die Erde birgt überall ausreichend Wärme für die geothermische Nutzung. Während Erdwärme aus dem oberflächennahen Untergrund bereits vielerorts von Hausbesitzern erfolgreich zur Wärmeversorgung eingesetzt wird, werden die heißen Gesteinsschichten in größerer Tiefe noch sehr wenig genutzt. Dies liegt unter anderem daran, dass mit zunehmender Tiefe die Aussagesicherheit über den Untergrund abnimmt und damit das Risiko für Investoren steigt. Für die effiziente Gewinnung elektrischen Stroms aus Erdwärme werden derzeit Wassertemperaturen oberhalb 140 °C benötigt. Daher ist bei einem normalen geothermischen Gradienten für diese Technik die Prospektion ausschließlich tiefer liegender Festgesteinsformationen ab ca. 4 000 m und einer möglichst hohen natürlichen hydraulischen Ergiebigkeit interessant. Die notwendige hohe Energieausbeute, von der diese Projekte abhängig sind, kann nur durch den Einsatz eines offenen Systems mit einer hohen hydraulischen Durchflussrate gedeckt werden. Zu den potenziellen Nutzreservoirien werden kristalline Gesteine sowie sedimentäre Poren-, Kluft- und Karstgrundwasserleiter gezählt. Da jedoch diagenetische Prozesse, wie zum Beispiel die Zementation von Porenräumen, insbesondere bei Gesteinen in größeren Tiefen zu stark verminderten Permeabilitäten führen, ist es für eine Nutzung notwendig, die geringe Ergiebigkeit durch künstlich geschaffene Wasserwegsamkeiten zu erhöhen. Dies geschieht durch den Einsatz verschiedener Stimulationstechniken innerhalb der potenziellen Nutzhorizonte. Damit künftig auch diese Art der geothermischen Energie des tieferen Untergrundes in NRW besser genutzt werden kann, unterhält der Geologische Dienst NRW das Geothermie-Modell „Ruhrgebiet“. Hierfür erstellte der Geologische Dienst NRW zunächst ein dreidimensionales Modell vom geologischen Aufbau des gesamten Ruhrgebietes bis zu einer Tiefe von 5 km. In einem zweiten Schritt wurden die Untergrundtemperaturen für das Modellgebiet berechnet. In Zusammenarbeit mit dem Institut der Geologischen Gemeinschaftsaufgaben in Hannover wurden an den im Projektgebiet bis zu einer Tiefe von 5 000 m vorkommenden Gesteinen Wärmeleitfähigkeiten, Wärmekapazitäten sowie Dichte und Porosität gemessen. Zudem wurden für das Modellgebiet Temperaturmesswerte der bundesweiten geothermischen Datenbank ausgewertet. Eine regionale Gebietsbewertung unter geothermischen Gesichtspunkten soll die Chancen für tiefengeothermische Anlagen innerhalb des Ruhrgebietes erhöhen. Denn durch die bessere Kenntnis des Untergrundes sinkt das Fündigkeitsrisiko und damit auch das finanzielle Risiko für mögliche Investoren. Über das Modell lassen sich im Ruhrgebiet Bereiche ermitteln, in denen in 5 km Tiefe Temperaturen von 175 °C zu erwarten sind. Diese Temperaturen lassen bereits heute eine Stromerzeugung über ein geothermisches Kraftwerk zu. Im Fokus des derzeit laufenden EU-Projektes LOW-BIN steht u.a. die Stromerzeugung in hydrogeothermalen Systemen und zukünftig auch Enhanced Geothermal Systems, also die Stromerzeugung bei niedrigeren Thermalwassertemperaturen von 65 bis 90 °C. Hier werden weitere Chancen für NRW gesehen. Es muss aber nicht immer gleich Strom erzeugt werden, um die Erdwärme sinnvoll zu nutzen. Mit Hilfe des geothermischen Modells „Ruhrgebiet“ ist es auch möglich, die Einsatzchancen einer thermischen Untergrundspeicherung, Erdwärmesondenfelder bis in 200 m Tiefe und einzelne Tiefensonden bis in 3 km Tiefe zur Versorgung von Insellösungen wie Neubaugebieten oder Gewerbe- und Industrie-komplexen zu bewerten und zu planen.